TENEUR EN OXYGENE
DES EAUX DE LA MEDITERRANEE OCCIDENTALE
(supplément à l'étude hydrologique de juin-juillet 1957) [1]

par Jean FURNESTIN

JACOBSEN (1912) [2] a fait, dans les rapports sur les expéditions océanographiques danoises
3-1910), une étude de la teneur en oxygène des eaux de la Méditerranée qui est, comme celle
NIELSEN pour la température et la salinité, à la base de nos connaissances hydrologiques sur
mer.

L'auteur danois a surtout considéré les variations journalières de l'oxygène dans les eaux de
ce et les variations saisonnières de ce facteur aux différentes profondeurs.

Il a constaté, qu'en plus des variations qui se produisent au cours de 24 heures dans les eaux de
ce, la répartition de la quantité relative d'oxygène révèle en général une saturation en surface
ne sursaturation immédiatement au-dessous.

Puis, plus bas, à des profondeurs variables, il signale partout un minimum dû à l'eau de la Médi-
née orientale qui, dans son écoulement vers l'ouest, forme une couche intermédiaire sans
ort avec l'atmosphère et dont le taux d'oxygène s'affaiblit ainsi graduellement. Quant aux
du fond, leur teneur en oxygène relativement élevée s'obtient par le renouvellement opéré grâce
courants de convection qui se manifestent en certains endroits durant l'hiver.

Les données recueillies par le « Président-Théodore-Tissier » au cours de sa campagne de l'été
[3] permettent d'apporter un supplément à ces connaissances générales et déjà anciennes.
nues en même temps que celles qui ont trait à la température et à la salinité et comparées à
on peut en tirer des précisions plus étroites sur les caractéristiques des eaux orientales, septen-
nales et atlantiques dont le développement en ces secteurs occidentaux a été décrit dans le
me XXIV, fascicule 1 (1960) de la Revue des Travaux.

On verra notamment que la répartition de l'oxygène est souvent corrélative de celle des deux
urs précités, les couches considérées ayant, en plus de leurs caractères thermohalins, une
ur en oxygène qui permet, elle aussi, de les définir.

Ces données fourniront, en outre, des indications nouvelles sur le niveau, l'allure et l'impor-

1) Rev. Trav. Inst. Pêches marit., t. XXIV, fasc. 1, p. 8.

2) JACOBSEN (J.P.) 1912. — The amount of oxygen in the water of the Mediterranean. — *Report danish ogr. Exped. 1908-1910,* vol. I.

3) Teneur en oxygène mesurée par la méthode Winkler et exprimée en centimètres cubes par litre.

tance de cette couche superficielle, sursaturée, dont JACOBSEN fait état et qui est due à la grande d- sité du phytoplancton rassemblé à ces niveaux où les conditions physicochimiques sont particu- rement favorables à la photosynthèse.

Afin d'éviter des redites, ce travail sera limité, dans son texte comme dans ses illustrations, x faits principaux et pour tout ce qui concerne les coordonnées géographiques des stations, l'exam comparatif des cartes et des coupes hydrologiques, je renvoie le lecteur à ma précédente publicat déjà citée, sur la température et la salinité des eaux occidentales de la Méditerranée.

LE GOLFE DU LION

La carte *des 5 mètres* (fig. 1) se superpose presque à celle des isohalines [1]. Comme elle, décrit l'écoulement tourbillonnaire des eaux du Rhône dans le Golfe. Sursaturées (de 5.40 à 6. dans le courant du Rhône proprement dit, ces eaux perdent une partie de leur oxygène (de mê qu'elles accroissent leur salinité) dans le contre-courant du Languedoc ; mais elles y conservent oxygénation encore élevée (5.10 à 5.40).

En revanche, les eaux de type méditerranéen au large du Golfe, sont à un taux plus bas relativement uniforme (5.02 à 5.06).

A 50 mètres (fig. 2). La teneur en oxygène est nettement plus forte qu'en surface. On ne sa pas de rapport entre l'oxygène et la salinité, ce qui n'est pas pour surprendre, les eaux étan ce niveau, comme l'indique leur salinité de transition (38.00 à 38.30), fortement mélangées.

Mais, il semble y avoir une certaine corrélation avec la température. Les courbes dessinent système comprenant une zone centrale à forte teneur (de 5.70 à 6.20) qui correspond à la tem- rature la plus élevée du couloir médian (14°5 à 15°) figurant sur la carte des températures et d zones latérales où le taux d'oxygène est plus faible — celle de l'est surtout (5.50 à 5.10) — corrélat de températures également plus basses (14° à 13°5).

A 100 mètres (fig. 3). On retrouve une correspondance entre salinité et oxygène. Mais le t de ce dernier élément, beaucoup plus bas qu'aux niveaux supérieurs, s'établit entre 5.30 et 4. Encore élevé près de la marge continentale où règnent des salinités voisines de 38.10, il est inférieur au large où la zone de moindre oxygénation de forme elliptique s'allonge sensiblement d en ouest. Elle répond à peu de chose près aux salinités les plus fortes (supérieures à 38.40) caractérisent déjà les eaux dites orientales dont on sait que, faisant un long parcours aux nive intermédiaires, elles perdent peu à peu leur oxygène.

A 200 mètres (fig. 4). La teneur en oxygène s'est encore abaissée (5.10 à 4.0), tout en lais aux courbes la même allure générale qu'à 100 m. Cet abaissement correspond à l'accentuation caractère oriental des eaux de ce niveau (salinité > 38.45).

A 400 mètres (fig. 5). La diminution se poursuit, le taux varie entre 3.39 au voisinage des e les plus franchement orientales et 4.39 dans les zones légèrement moins salées.

Comme c'est à cette profondeur, où se situe le minimum d'oxygène, que les eaux orientales le plus typiques et le mieux développées, on peut considérer que 3.4 à 4.4 de O_2 sont, en ce lie à cette saison, une caractéristique de ces eaux aussi significative que la salinité de 38.45/38.5 et la température légèrement supérieure à 13°.

En effet, *à 1 000 mètres* (fig. 6), le taux d'oxygène, tout en restant assez bas, se relèv 4.0/4.63, tandis que la salinité et la température diminuant montrent également qu'à ce niveau fond les eaux orientales, plus ou moins mélangées à celles d'origine septentrionale, leur ont céd primauté.

(1) *Loc. cit.*

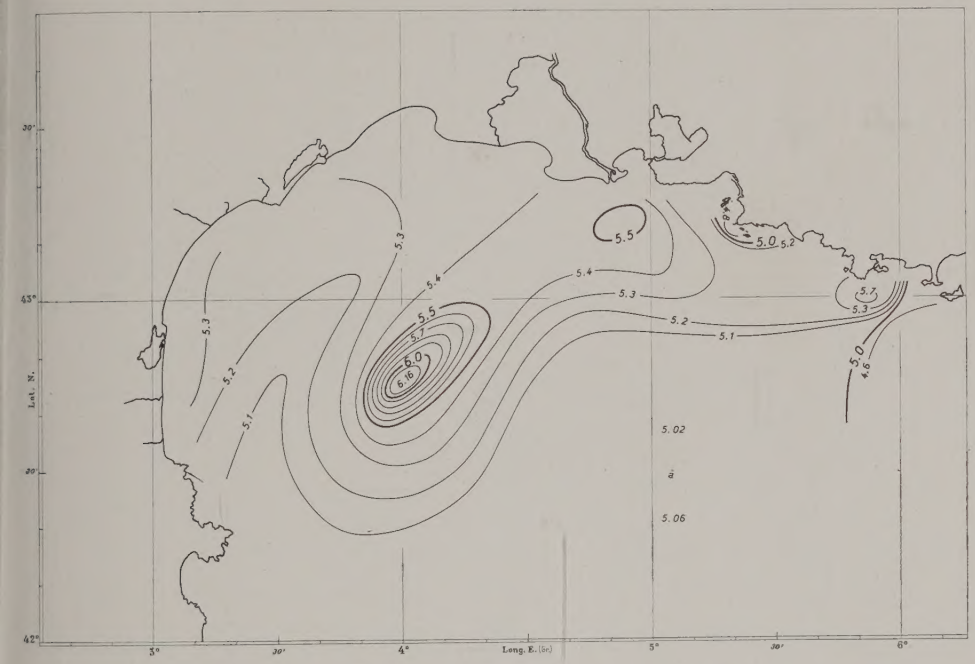


FIG. 1. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 5 m.*

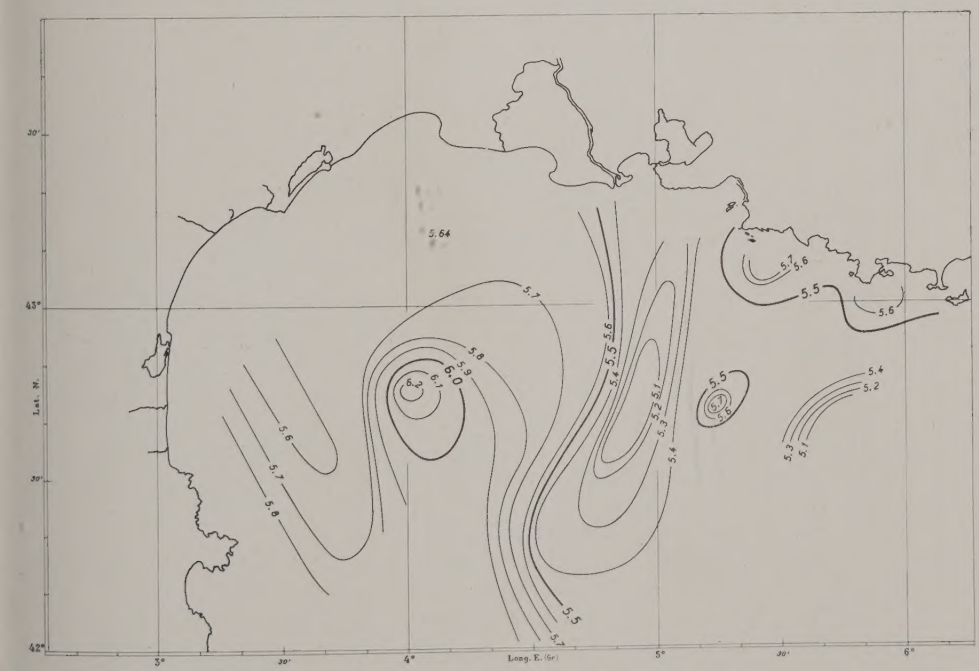


FIG. 2. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 50 m.*

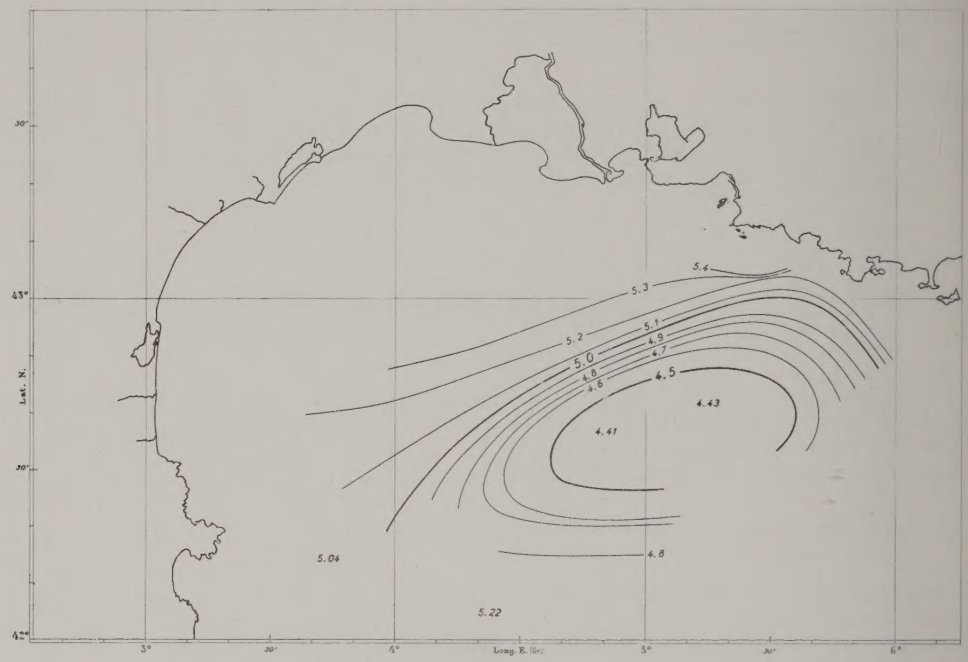


FIG. 3. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 100 m.*

FIG. 4. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 200 m.*

FIG. 5. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 400 m.*

FIG. 6. — *Golfe du Lion. Répartition de l'oxygène à 1000 m.*

La coupe n° L1 (fig. 7), qui s'inscrit dans l'axe du courant de retour des eaux du Rhô offre une répartition très intéressante de l'oxygène dans la zone côtière des 100 m.

Tout d'abord, le lit de ce contre-courant s'y dessine fort bien : O_2 relativement faible (5.1 en surface, augmentant avec régularité jusqu'à 5.60 par 50 m.

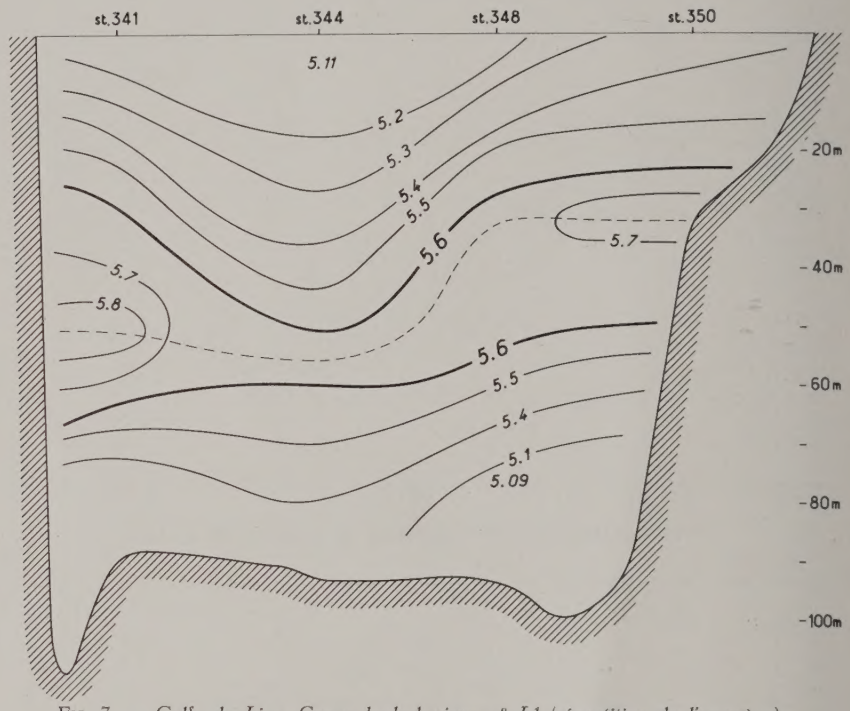


FIG. 7. — *Golfe du Lion. Coupe hydrologique n° L1 (répartition de l'oxygène).* Les tirets situent le maximum de O_2 dans la couche saturée.

Mais ce qui retient le plus l'attention, c'est l'existence à mi-profondeur d'une couche à sur génation, mise en évidence par les lignes de 5.60. Epaisse d'une trentaine de mètres au nord sud, au voisinage de la côte, elle ne dépasse certainement pas 10 m dans sa partie médiane se situe au point le plus au large. Corrélativement, le maximum, qui traverse cette couche, débu nord vers 30 m avec une teneur forte (5.72), s'infléchit au centre pour descendre à 55/60 m la partie la plus étroite de la couche, au sein de laquelle d'ailleurs la teneur diminue quelque (5.60), puis il remonte à 50 m sur la côte sud, où la couche s'épaissit et l'oxygène augmente (5

Cette eau sursaturée est celle que JACOBSEN (1912) a décrite de divers autres lieux de la M terranée, sensiblement au même niveau et qu'il attribue, sans plus préciser, à l'activité des nismes. Autrement dit, c'est la couche où s'exerce la photosynthèse. Cette couche à oxygénation maximale a beaucoup de rapports avec la répartition des salinités. Elle décrit une courbe sembla celle des 38,0 ‰ et son taux le plus élevée coïncide sur la côte sud à la salinité la plus forte (38.2 Ce dernier facteur — probablement dans la mesure où il influe sur la viscosité de l'eau et to moins dans le cas présent — peut donc jouer un rôle dans la répartition du phytoplancton et l'origine de sa concentration.

Enfin, la coupe montre qu'au-dessous de cette couche, la teneur en oxygène diminue rapid (jusqu'à 5.09 par 80 m).

La coupe n° L2 (fig. 8) qui va, de l'embouchure du Grand-Rhône, vers le sud-est au large, égale-
nt significative, est différente car elle déborde vite le plateau continental et concerne un secteur
fond de 2 000 m.

Examinons d'abord la zone superficielle, entre 5 et 200 m (L2 B). On y voit :

1° Sur le coin continental une teneur relativement élevée qui, dans les 60 premiers mètres,
inue légèrement à mesure que le niveau s'abaisse (de 5,5 en surface à 5.3 vers 60 m). Puis, près
fond, la chute est plus brutale (de 5.0 à 4.71 entre 75 et 100 m).

2° La couche subsuperficielle à taux élevé (5.7 par 50 m à la station 369) qui plonge en s'affai-
sant progressivement vers le bord du talus par 100 m environ.

Cette couche a forte oxygénation est l'homologue de celle qui a été décrite en L1 et doit son
stence aux mêmes causes (photosynthèse).

3° La raison d'être du minimum qui s'intercale entre cette couche et l'eau superficielle côtière est
s difficile à saisir. Anormal à un tel niveau dans cette région, il ne peut guère s'expliquer que
la présence d'une eau ayant longtemps cheminé depuis son point d'origine. Trop superficiel
ır être attribué à l'eau intermédiaire qui se tient à une profondeur plus grande, ce minimum peut
e considéré comme le témoin d'un lointain apport d'eau atlantique parvenu jusque là le long
la côte provençale, explication qui confirme l'hypothèse à laquelle a été conduit ALLAIN [1]
ns son étude dynamique de cette région.

4° Au-dessous de la couche saturée, le taux d'oxygène rapidement dégressif, tombe à 4.0 par
) m. On voit sur la coupe L2 A qu'entre ce niveau (station 369) et 400/500 m sur la pente conti-
ntale, s'inscrit un minimum de O_2 à travers une couche que délimite les lignes de 4.3. En se
portant à la figure des salinités, on remarquera qu'il correspond au maximum thermique et plus
core à celui des salinités (> 38.45), c'est-à-dire à la couche d'eau orientale, au point que là où la
inité est la plus forte (38.50), donc l'eau orientale la plus caractéristique, la teneur en oxygène
la plus faible (4.0).

5° Au-dessous de l'eau orientale, l'oxygène remonte jusqu'à 4.5, en un maximum étroit qui, si on
réfère à la figure des températures, coïncide avec le minimum thermique (12°95) révélant la pré-
ce de l'eau septentrionale profonde, plus riche en oxygène que l'eau orientale en dépit de son
eau plus bas car elle n'a pas eu à accomplir un aussi long parcours que cette dernière ; n'ayant
t que plonger sur place, elle ne s'est pas appauvrie dans la même mesure.

6° Sous ce maximum de 4.5, le taux d'oxygène diminue graduellement jusqu'à un autre minimum
4.11, au sein d'une couche inférieure à 4.2 entre 800 et 1 200 m. Puis il augmente de nouveau,
is faiblement, pour dépasser 4.34 par 1500 m.

Si on compare, là encore, les variations de l'oxygène à celles de la température, on observe
e très exacte corrélation :

1° entre le minimum d'oxygène des 1000 m et l'inflexion de l'isotherme 13° qui, au même niveau
ation 309), indique une dégradation du caractère de l'eau septentrionale par mélange avec l'eau
entale,

2° entre le dernier maximum d'oxygène, par 1500/1700 m, et la température de 12°95 qui
nale à nouveau un caractère plus franchement septentrional de l'eau profonde.

La concordance est donc nette entre salinité et température d'une part et oxygène d'autre part,
ns le domaine profond. Les données fournies par cette coupe L2 permettent ainsi d'ajouter un
isième facteur, l'oxygène, aux deux (température et salinité) habituellement utilisés pour définir
eaux de différentes natures de ce secteur nord-occidental de la Méditerranée.

On dira donc que la couche intermédiaire d'eau orientale se caractérise par une température
érieure à 13°, une salinité supérieure à 38.45 *et une teneur en oxygène de* (*ou inférieure à*) *4.0*.

De même, les eaux septentrionales inférieures (anciennes) se caractérisent par une température
érieure à 13°, une salinité inférieure à 38.40 *et une teneur en oxygène de* (*ou supérieure à*) *4.4*.

(1) ALLAIN 1960. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. XXIV, fasc. 1, p. 124-125.

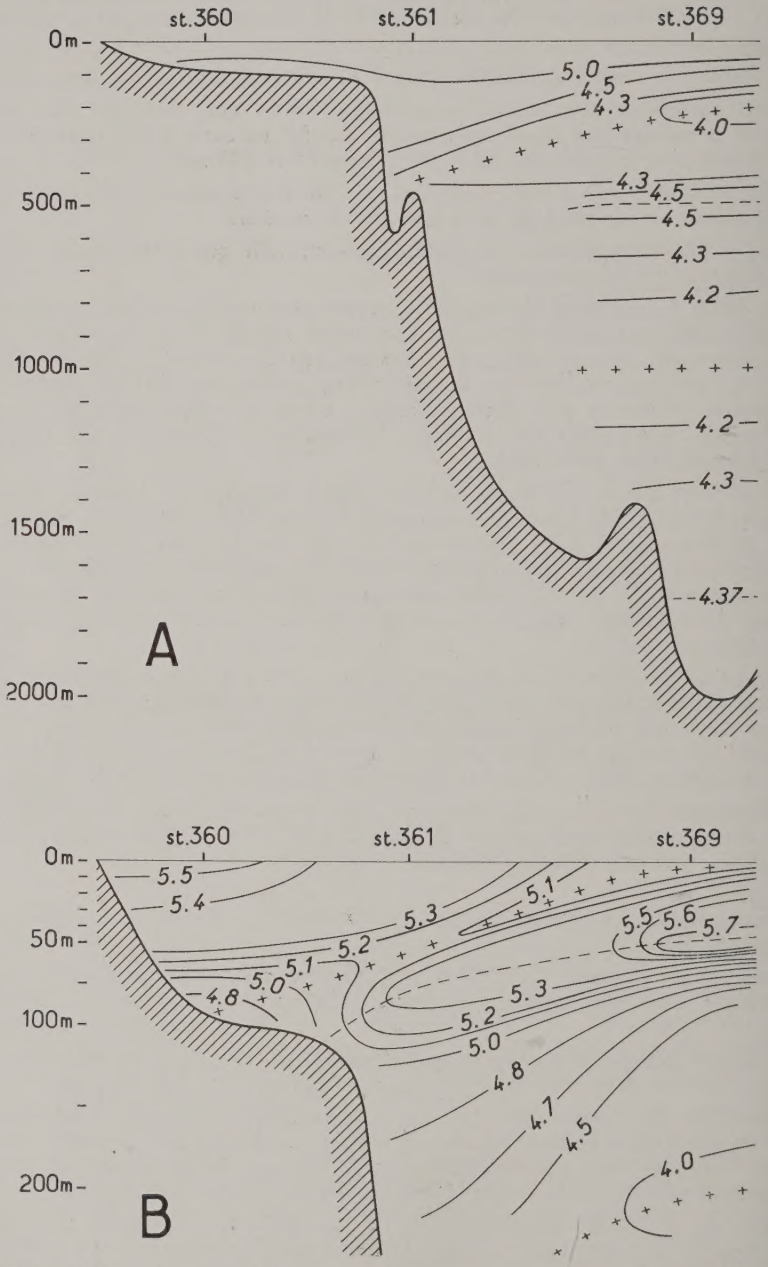


FIG. 8. — *Golfe du Lion. Coupe hydrologique n° L2 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 d'un apport subsuperficiel d'eau atlantique (fig. B) et de l'eau intermédiaire et profonde d'influence orientale (fig. A). Tirets : maximum O_2 de la couche saturée de surface (fig. B) et des eaux septentrionales profondes (fig. A).

MER CATALANE

La transcription des teneurs en oxygène sur cartes à différentes profondeurs, ne donne pas, r la Mer catalane, de figures très significatives, en raison très vraisemblablement du caractère de ange qui affecte les eaux de cette mer ; en conséquence, elles ne seront pas reproduites ici.

En revanche, si l'on reprend les différentes coupes hydrologiques déjà tracées pour les tempé- ures et les salinités, la distribution de l'oxygène apparaît pleine d'analogie avec celle de ces x facteurs et donne l'occasion de vérifier qu'à partir de la subsurface, les couches de différentes ures, à l'exception toutefois de la couche septentrionale supérieure trop proche de la surface, t aussi facilement identifiables par l'oxygène que par leurs caractères thermohalins.

Coupe n° C1 (fig. 9). On constatera d'abord, sur la figure B, que dans le secteur superficiel la che sursaturée, si évidente pour le Golfe du Lion voisin, est ici également d'une très grande teté. Si on lui donne comme limites les lignes de 5.5, on voit que sur cette coupe sensiblement d-sud elle est plus superficielle, plus épaisse (niveaux 5 à 65 m), plus saturée (jusqu'à 6.02) au d que sur le plateau de Minorque où elle plonge jusqu'à une soixantaine de mètres, son épais- r ne dépassant pas une dizaine de mètres et sa teneur s'abaissant à 5.6 .

La figure A, comparée à celles des températures et salinités, montre la corrélation existant re les trois facteurs.

Au tracé de l'isohaline 38.45, correspond un tracé très comparable pour l'oxygène. L'un et tre délimitent une masse intermédiaire d'eau orientale à forte salinité (> 38.45) et à faible gène (4.2 à 4.3). Pareillement, les deux tracés mettent en évidence l'attaque de cette masse les eaux septentrionales qui, latéralement, entre 500 et 1000 m, se manifestent par un abais- ent de la salinité et une élévation du taux d'oxygène (> 4.5).

Coupe n° C2 (fig. 10). La couche sursaturée est ici subhorizontale (fig. B). Relativement épaisse e centaine de mètres) et à plus forte teneur dans la zone côtière, elle s'amincit vers le large est moins saturée, à l'inverse de ce qui se présentait dans la coupe précédente.

Figure A. Aux niveaux inférieurs, vers 300/400 m, s'inscrit le minimum d'oxygène (jusqu'à 5) de la couche intermédiaire, corrélatif de la salinité et de la température qui la définissent.

Au-dessous (700 m) apparaît un maximum d'oxygène qui, supérieur à 5.0 dans la moitié ouest, corde avec les basses températures caractérisant l'eau septentrionale inférieure. Sur cette figure, me sur celle de la température, les courbes délimitant cette couche inférieure se referment à t, cédant la place à des teneurs plus basses (inf. à 4.4 et 4.3), caractéristiques d'une eau de type ental.

Après 1500 m, une légère augmentation du taux d'oxygène, puis une diminution du même ordre s 2000 m, correspondent à des variations de même sens pour la température et montrent fluence alternée de l'eau septentrionale et de l'eau orientale dans le mélange qui s'opère dans couches les plus profondes du secteur.

Coupe n° C3 (fig. 11). Cette section, qui emprunte le 40e parallèle, passe à peu de chose près, s la partie médiane de la Mer catalane, où se produit un certain mélange des eaux, rompant s ou moins la continuité des couches superposées.

Sous l'aspect envisagé ici, celui de l'oxygène, elle est également différente, dans d'importants ails tout au moins, de celles qui ont déjà été décrites.

Sur la tranche superficielle, la couche sursaturée existe bien aux mêmes niveaux (30 à 60 m) avec des teneurs comparables : circonscrite par les lignes de 5.5 avec un maximum supérieur à sur le versant ouest de Majorque, mais contrairement à celle de la coupe précédente, elle se veloppe de l'est vers l'ouest où elle tend à s'affaiblir et où elle se superpose à une masse elle aussi tement saturé (O_2 dépassant 6,40 à 500 m), plaquée sur la pente continentale.

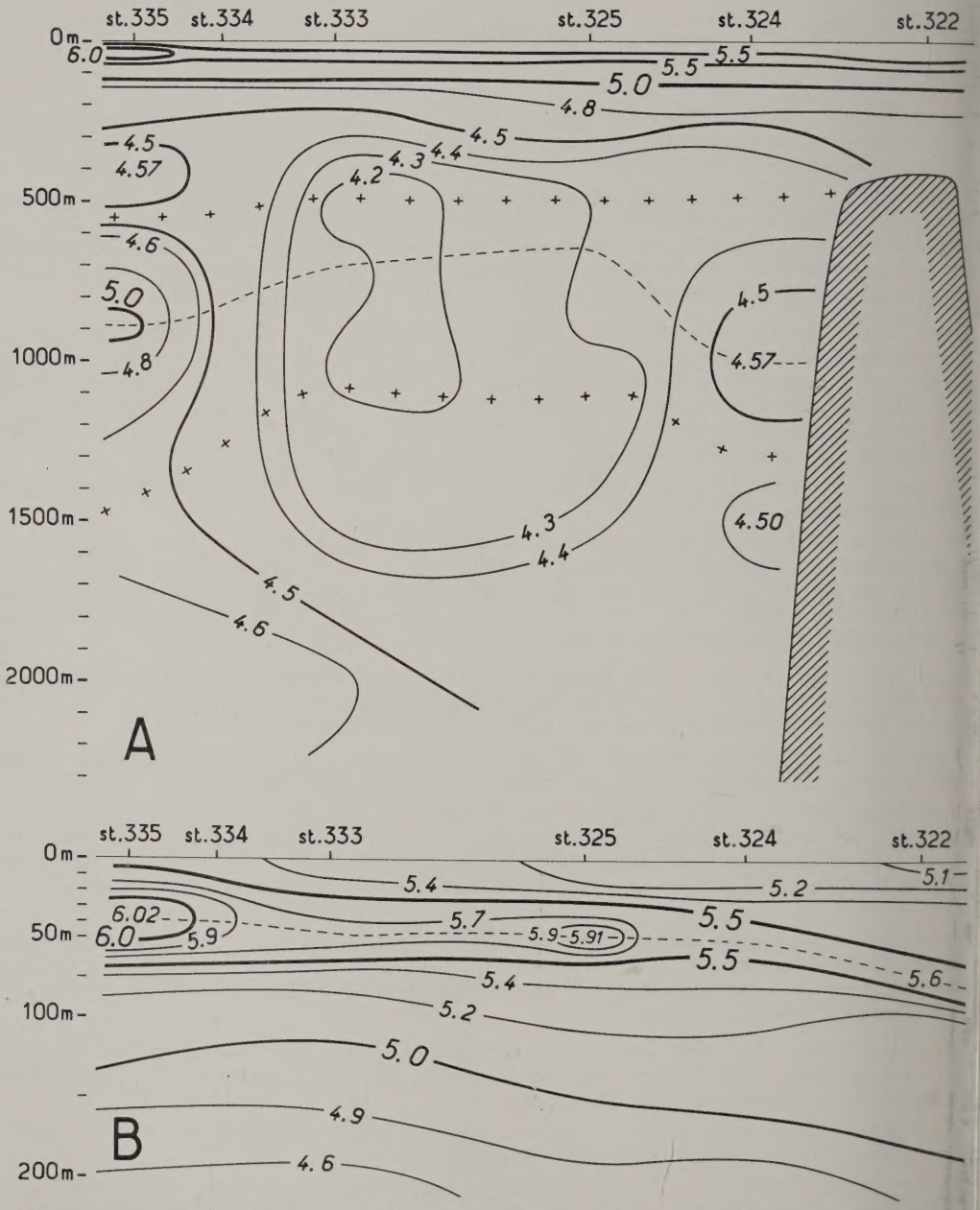


FIG. 9. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C1 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 situan les couches d'eau orientale. Tirets : maximum O_2 de la couche superficielle sursaturée (fig. B) et de la couche septentrionale profonde (fig. A).

Cette formation qui débute vers 70 m, s'enfonce profondément, peut-être jusqu'à 1 000 m
us. Si on consulte la carte des températures, on remarque qu'elle correspond à une masse à
0, constituant une véritable anomalie thermique à ce niveau qui est ordinairement celui de
septentrionale supérieure à température basse (12°80 à 13°). Je ne vois pas d'autre interpré-
n à donner à ce phénomène que celle d'une plongée très récente, le long de la pente, d'une eau
rficielle due aux apports de l'Ebre et du plateau catalan, comme il s'en produit plus au nord,
les côtes du Roussillon.

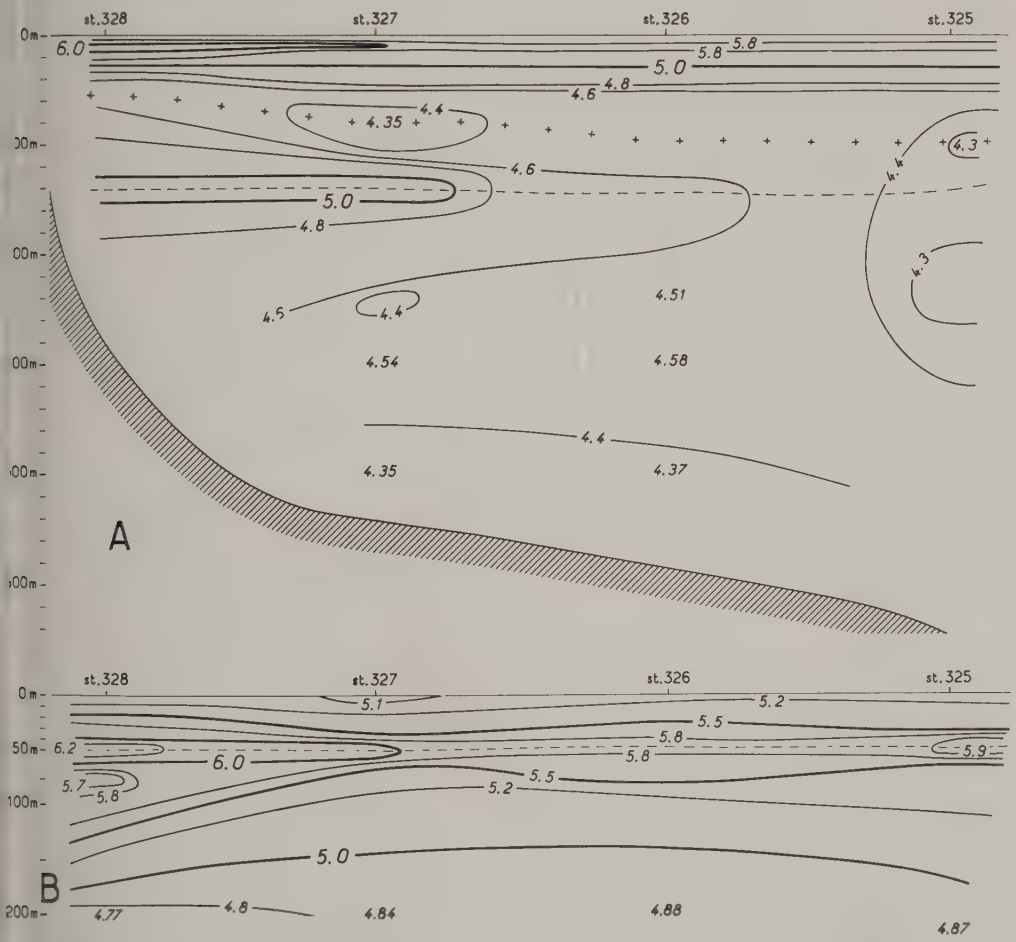


Fig. 10. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C2 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 de la couche orientale. Tirets : maximum O_2 de la couche superficielle (fig. B) et de la couche septentrionale (fig. A).

Autre anomalie sur cette coupe : l'existence entre 100 et 200 m, d'une couche à minimum
xygène (< 5.0/4.8) s'enracinant à l'est et affrontée à la masse sursaturée précitée, à l'ouest.
cause de ce minimum d'ailleurs très relatif, qui rappelle dans une certaine mesure celui que
ttait en évidence la coupe L2 dans le Golfe du Lion, sera elle aussi attribuée à la pénétration en
secteur d'une branche du courant atlantique.

A une profondeur un peu plus grande, entre 200 et 300 m, apparaît un nouveau maximum (4.9 à l'est, 5.75 à l'ouest) qui peut être provoqué par la diffusion de la masse sursaturée glissant le long de la pente continentale catalane ou simplement par l'influence de l'eau septentrionale supérieure qui se manifeste à ce niveau avec sa température caractéristique de 12°80 à 13°.

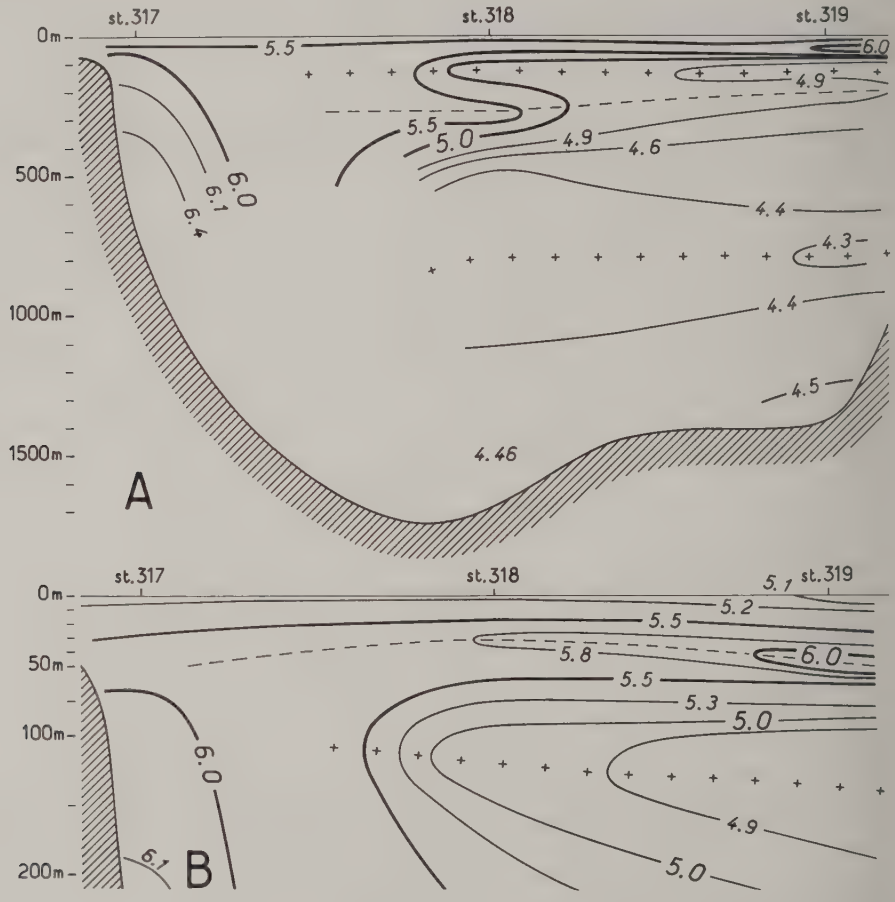


Fig. 11. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C3 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 situant les eaux orientales intermédiaires et profondes. Tirets : maximum O_2 de la couche superficielle (fig. B) et de l'eau septentrionale (fig. A).

En profondeur, un minimum passant par les teneurs de 4.30 à 4.38, habituelles de l'eau orientale en cette région, occupe la partie est de la coupe entre 500 et 1 000 m. La couche pauvre en oxygène dans l'axe de laquelle il passe, suit en l'élargissant la bande à 13° qui, en cette région où les eaux se mélangent, permet de repérer la couche intermédiaire.

Vers le fond, lui succèdent des teneurs en augmentation légère (jusque 4.51) corrélatives des températures de l'eau septentrionale profonde.

Coupe n° C4 (fig. 12). La couche superficielle, sursaturée, se tient à son niveau habituel de 30 à 50 m. Son taux très élevé est comme sur C3, plus fort sur le versant des îles (jusqu'à 6 ml) que sur celui de la péninsule (5.99).

Une anomalie de faible étendue (fig. B) rompt sa continuité à la station 314 où s'insère, par
. un noyau à 5.30 qui correspond à une inflexion des isothermes et isohalines, traduisant une
tion de la température et une diminution de la salinité.

Aux niveaux inférieurs, se remarque une couche pauvre en oxygène (jusqu'à 4.08) qui est celle
aux intermédiaires à forte salinité (38.50) au-dessous desquelles on retrouve, avec la tempé-
e inférieure à 13° des eaux septentrionales profondes, un taux d'oxygène de nouveau plus
(4.69 à 4.86).

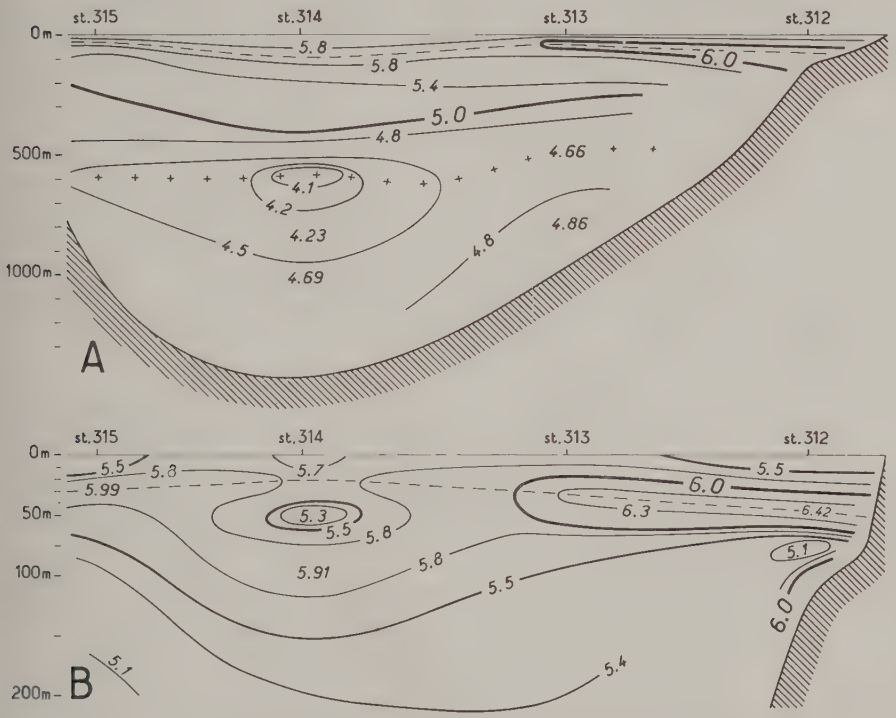


Fig. 12. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C4 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 situant la couche orientale. Tirets : maximum O_2 de la couche superficielle.

La coupe n° C5 (fig. 13) se situe dans le canal d'Ivice à la sortie de la Mer catalane.

Dans ce détroit, la couche superficielle à forte teneur (> 5.8, maximum 6.07) n'existe que sur le
ant péninsulaire. Vers Ivice, le taux d'oxygène est plus bas (5.21 à 5.40); on peut y voir une
élation avec l'influence aux abords de l'île, de l'eau atlantique dont la teneur est du même ordre
dans le secteur ibéro-algérien.

A la profondeur de 500 m, une couche pauvre en O_2 (4.41) s'interpose dans la masse profonde à
ur plus élevée (4.90 à 4.82); c'est la couche orientale intercalée dans les eaux septentrionales.

Une remarque est à faire ici, quant au niveau auquel se signale le minimum d'oxygène de cette
he, comparativement au maximum de température et de salinité, qui permettent ordinairement
e caractériser.

Dans la plupart des cas, ces indices sont plus ou moins décalés les uns par rapport aux aut
Mais dans le canal d'Ivice ce décalage est particulièrement fort : tandis que le maximum
température s'inscrit vers le niveau de 300 m, celui des salinités se trouve vers 400 m et le minim
d'oxygène vers 500 m. Compte tenu de la perte d'oxygène qui peut se produire en profondeur
les mouvements d'eau ont moins de force, il semble donc que l'influence de l'eau intermédiaire s'ex
en fait sur une tranche bien souvent plus importante que ne pourrait l'indiquer un seul des d
facteurs habituellement utilisés pour la repérer.

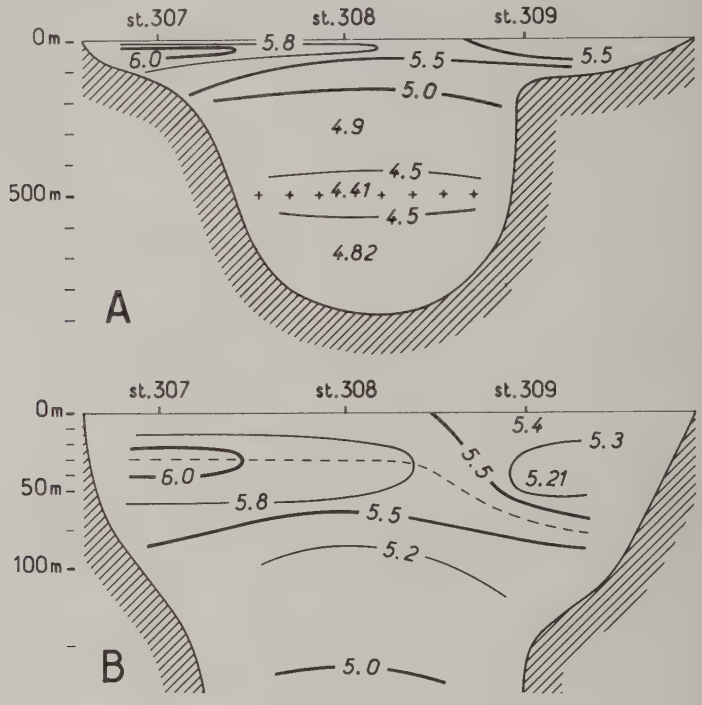


FIG. 13. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C5 (répartition de l'oxygène)*. Croix : minimum O_2 de la couche orientale. Tirets : maximum O_2 de la couche superficielle.

La coupe n° C6 (fig. 14) qui se situe hors de la Mer catalane, au sud du canal d'Ivice, ma
a déjà été étudiée avec les précédentes sous son aspect thermohalin, peut l'être également ic

La couche superficielle à oxygénation maximale y est continue et très homogène (de 5.8 à
elle se situe entre 40 et 75 m environ (fig. B).

Mais C6 se singularise surtout par la diminution rapide, au-dessous de cette couche, d
d'oxygène qui, devenant inférieur à 5.0 dès le niveau des 100 m et à 4.5 avant que ne soient a
les 200 m, s'abaisse encore en profondeur pour tomber au-dessous de 4.0 à la station 303.

Dans ces eaux des niveaux moyens et profonds, la faible teneur en O_2 est l'indice
certaine stagnation. Il est toutefois possible d'y déceler un minimum intermédiaire s'amortissan
en ouest et un maximum profond qui, lui, décline d'ouest en est.

Ces gradients de sens opposé peuvent être interprétés comme la traduction, pour le pr

influence très affaiblie des eaux intermédiaires que ne révèle pas la salinité et, pour le second, présence de l'eau septentrionale profonde que la température (inférieure à 13°) nous avait signalée.

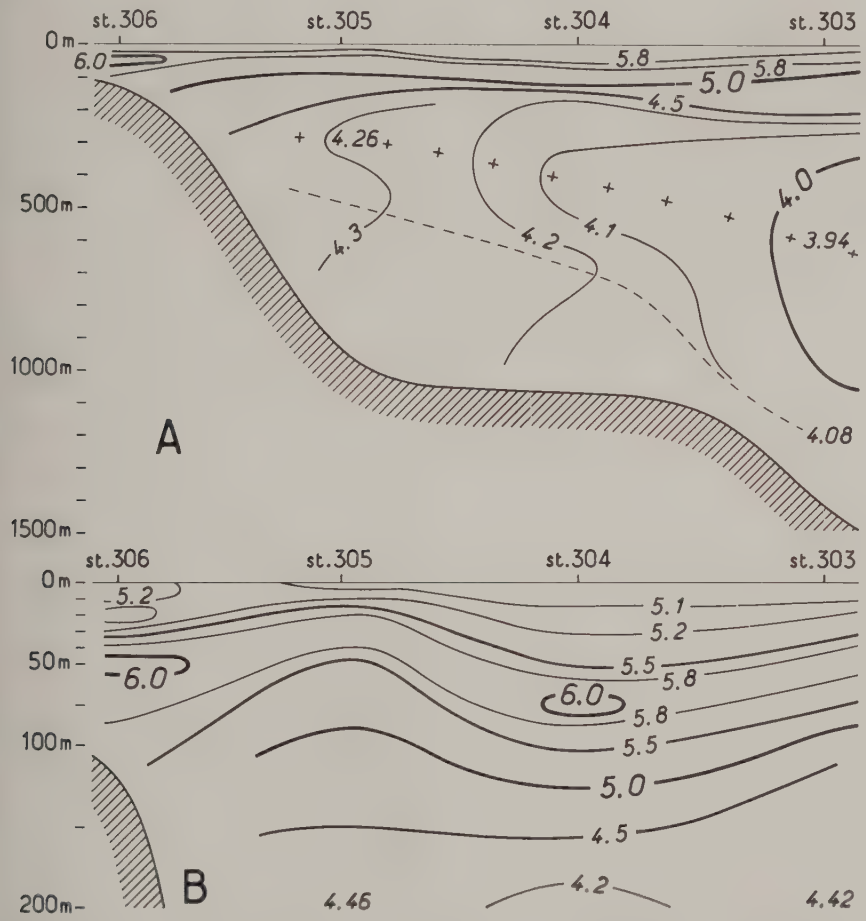


FIG. 14. — *Mer catalane. Coupe hydrologique n° C6 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 traduisant l'influence de l'eau orientale. Tirets : maximum O_2 montrant la présence de l'eau septentrionale profonde.

En conclusion, la répartition de l'oxygène dans la Mer catalane rappelle celle du Golfe du Sur le plan horizontal, cette distribution ne permet pas aussi bien de mettre en évidence les de différentes natures et leurs mouvements généraux, ceci en raison du caractère de mélange es manifestent, ici plus qu'ailleurs, mais sur les sections hydrologiques où la localisation des ies est rendue plus facile, l'oxygène, sensiblement au même titre que la température et la sali- permet de caractériser ces couches aux niveaux intermédiaire et profond ; dans certains cas, , il renseigne sur leur influence là où les autres facteurs sont muets.

Par ailleurs, en surface, la couche sursaturée se présente avec netteté et constance dans tous ecteurs de cette mer.

LA MER D'ALBORAN

La répartition de la salinité et de la température, dans cette partie de la Méditerranée co[n]nous le savons, à préciser la part qui revient aux eaux atlantiques superficielles de même que [c]des eaux intermédiaires et profondes dans les différents secteurs andalou, marocain, algérien

Dans sa distribution, l'oxygène, tantôt corrélatif de la première, tantôt de la seconde et so[u]des deux, aide à définir ces différents types d'eau et renseigne sur les mouvements qui les anim[ent]

Carte des 5 mètres (fig. 15). Les teneurs en oxygène sont surtout corrélatives des ten[pé]tures, à la carte desquelles on se rapportera. Moins ces dernières sont fortes, plus grand est le [taux] d'oxygène, ce qui n'est pas toujours le cas, bien au contraire, en profondeur où la températu[re ne] dépend pas de l'insolation directe et se cantonne au voisinage de 13°.

Sur cette carte, le seuil des Trois Fourches fait la démarcation entre la Mer d'Alboran proprement dite, à forte teneur (5.4 à 6.2) — notamment suivant l'axe Malaga-cap des Trois Fo[urches] qui est également celui des températures les moins fortes — et le secteur ibéro-algérien dont [la teneur] décroissant de l'ouest à l'est et du nord au sud, s'inscrit entre 5.3 et 4.9 .

On retiendra aussi les chiffres élevés (7.0 à 7.4) de l'Océan vers Spartel et le noyau d'un taux relativement bas (5.1), à l'entrée de Gibraltar, qui témoigne comme la température [de] d'une résurgence de l'eau profonde.

Carte des 50 mètres (fig. 16). Ici, la distribution de l'oxygène est, contrairement à celle de [la] surface, en corrélation directe avec la température.

L'oxygénation de l'eau atlantique peu salée, de T° — 15° à 16°5, entre Gibraltar et les Trois Fourches, est supérieure à celle des eaux de « remontée » sur le versant andalou (5.5 à 5.9 ont 4.2 à 5.0) en concordance avec une température également plus basse (14° à 14°25) et une [salinité] forte (37.30).

Le seuil d'Alboran se présente toujours comme une zone perturbée séparant l'ouest et l'[est].

Dans la région ibéro-algérienne, la teneur est relativement élevée dans les eaux atlan[tiques] (5.4) le long de la côte algérienne et faible (inférieure à 4.5) dans la zone de divergence, un versant espagnol, en parfaite concordance là aussi, avec les températures et les salinités qui in[diquent] l'origine respective de ces eaux.

Carte des 100 mètres (fig. 17). De part et d'autre du seuil d'Alboran, cette carte re[produit] presque trait pour trait celle des températures et salinités.

Teneur basse dans le détroit de Gibraltar (4.26) où s'exerce une montée des eaux sous-j[acentes]
Teneur élevée (de 4.5 à 5.5) dans la nappe atlantique entre le détroit et les Trois F[ourches]
Teneur basse (4.2 à 3.83) sur Alboran dont le seuil provoque lui aussi la montée [des] profonde.
Teneur moyenne (4.5 à 4.85) dans l'eau d'influence atlantique à l'ouest du seuil.
Teneur basse (4.3 à 3.09) dans la grande zone de divergence entre Carthagène et le [versant] oranais.

Carte des 200 mètres (fig. 18). A ce niveau, l'oxygénation est comparativement moindre [(de 4] à 3.6). Toujours en concordance avec les températures, elle s'établit au-dessous de 4.0 (3.7 [dans] une large zone de part et d'autre du seuil d'Alboran ainsi que sur le versant de Carth[agène] qu'à l'entrée de Gibraltar, points de « remontée » des eaux profondes de températures [encore] inférieures à 13°.

Ce taux est de 4.0 à 4.3 le long de la côte andalouse et sur les larges surfaces du ver[sant] où le courant atlantique fait encore sentir son influence, avec une température supérieure [à 13°] et une salinité inférieure à 38.00 .

FIG. 15. — *Mer d'Alboran. Répartition de l'oxygène à 5 m.*

FIG. 16. — *Mer d'Alboran. Répartition de l'oxygène à 50 m.*

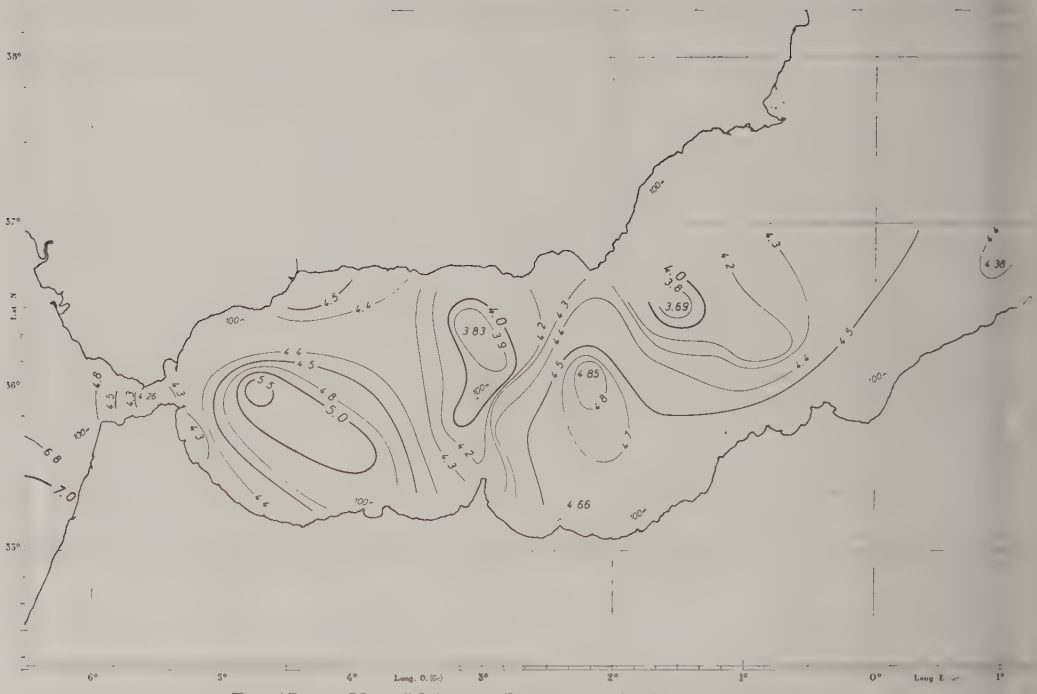


FIG. 17. — *Mer d'Alboran. Répartition de l'oxygène à 100 m.*

FIG. 18. — *Mer d'Alboran. Répartition de l'oxygène à 200 m.*

Carte des 400 mètres (fig. 19). Il y a encore moins d'oxygène à cette profondeur qu'à 200 m à 4.1). Mais une différence est à noter : tandis que le seuil d'Alboran se montrait plus pauvre les autres secteurs, il est au contraire un peu plus riche avec un noyau à 4.96 entre l'îlot et le des Trois Fourches, en rapport, avec la nature de l'eau septentrionale profonde, plus oxygénée rompt en cet endroit la continuité des eaux de salinité supérieure à 38.40.

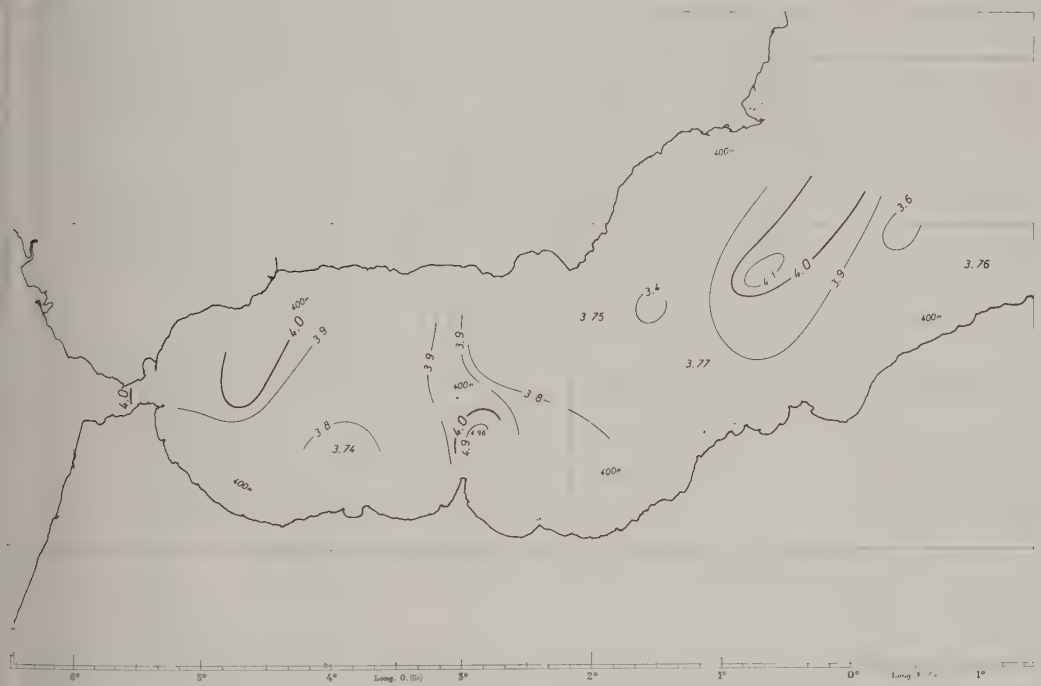


FIG. 19. — *Mer d'Alboran. Répartition de l'oxygène à 400 m.*

Reprenons quelques-unes des coupes hydrogiques faites pour l'étude de la température et de salinité. Elles permettront de mieux situer la répartition de l'oxygène, d'abord dans la couche saturée de la surface, ensuite dans les eaux profondes où les masses d'origine septentrionale et rigine orientale se partagent inégalement ce secteur méridional.

Coupe n° A1 (fig. 20). La couche à forte oxygénation (fig. B) n'est pas homogène sur cette tion qui va du socle des Baléares à la côte algérienne et recoupe la zone médiane de diver- ıce si nette sur les cartes de température et de salinité. D'une teneur très élevée au nord, où dépasse largement 6.0 (jusqu'à 6.42), elle est moins riche au sud, dans le flux atlantique qui ge la côte d'Algérie où son maximum est de l'ordre de 5.4. Dans la partie médiane de la coupe ıtion 302), comme pour les salinités, la continuité de cette couche est rompue par des teneurs érieures à 5.0, résultat et traduction fort nette de la montée en surface des eaux profondes.

Aux niveaux intermédiaires et profonds (fig. A), la distribution tant horizontale que verticale l'oxygène sépare les eaux en deux systèmes : l'un faiblement oxygéné (< 4.0) entre 300 et 00 m, plus épais et d'un taux minimum (3.6) sur le versant algérien ; l'autre entre 1 000 et 00 m, à plus forte oxygénation (> 4.0), s'appuyant sur le versant espagnol où le taux est plus ut (4.34) que du côté africain (3.93).

Cela concorde avec la répartition générale des salinités, sinon avec le tracé étroit des isohalines. couche intermédiaire à basse teneur est celle des salinités élevées dues à la prédominance de au orientale.

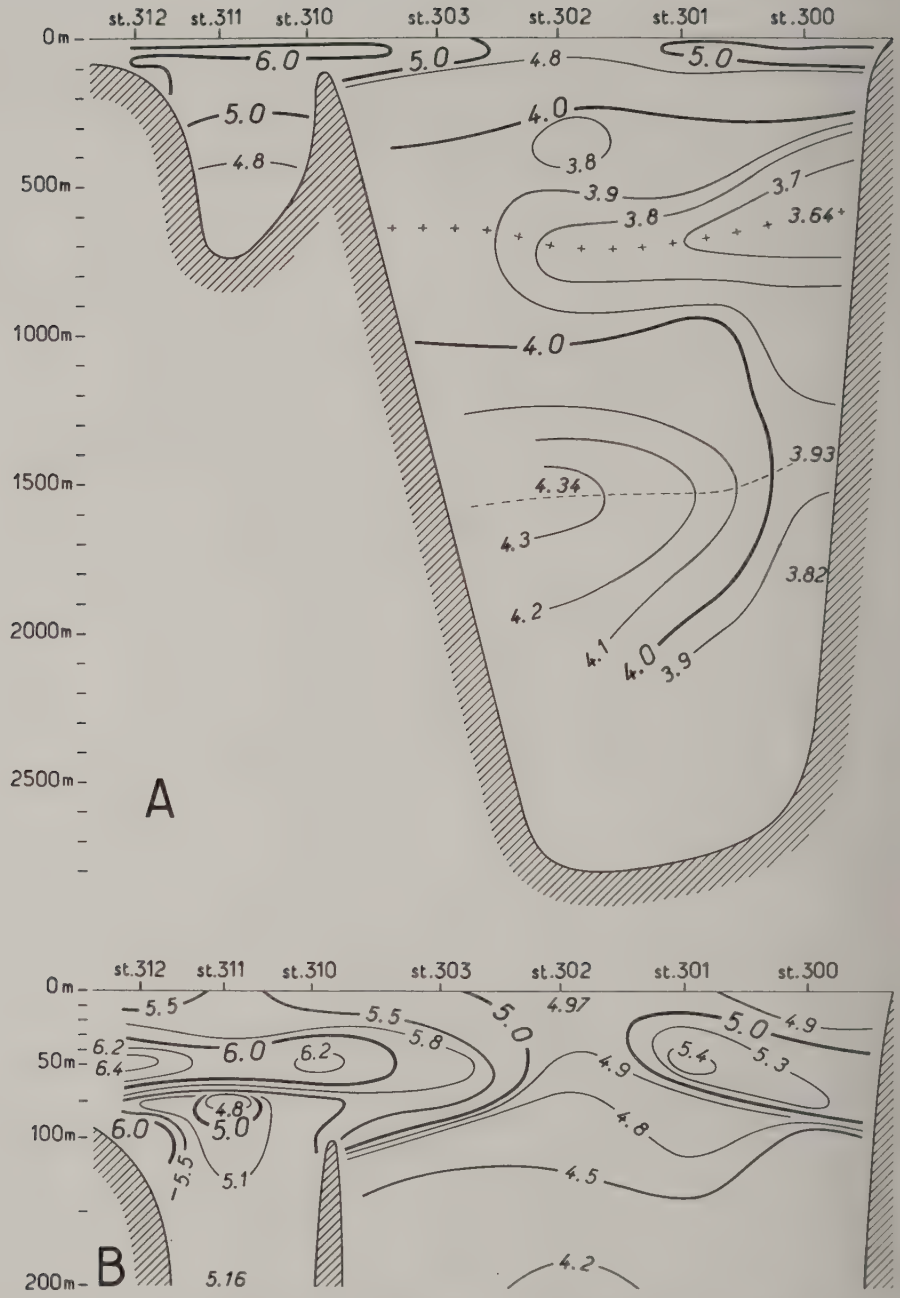


FIG. 20. — *Mer d'Alboran. Coupe hydrologique n° A1 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 de la couche orientale intermédiaire. Tirets : maximum O_2 de la couche septentrionale profonde.

Dans la couche inférieure, l'oxygénation plus forte s'ajoute aux températures basses (et, pente des Baléares, aux salinités faibles) pour caractériser l'eau septentrionale profonde.

Mais il est quelque peu déconcertant de constater que le dôme d'eau chaude et salée de

ıtal qui occupe, sur les coupes des salinités et des températures, l'axe profond de cette section, paraît pas ici. Sa teneur en O_2 est donc du même ordre que celle des eaux septentrionales et ceci plique par le fait que ces eaux orientales du fond, qui viennent directement de l'est, ont progressé rapidement que celles de la couche intermédiaire de la mi-profondeur, ce qui implique que cette ière a eu à franchir des distances beaucoup plus grandes et confirme qu'elle a suivi une ction différente, celle d'un vaste circuit en sens inverse des aiguilles d'une montre, autour du in occidental.

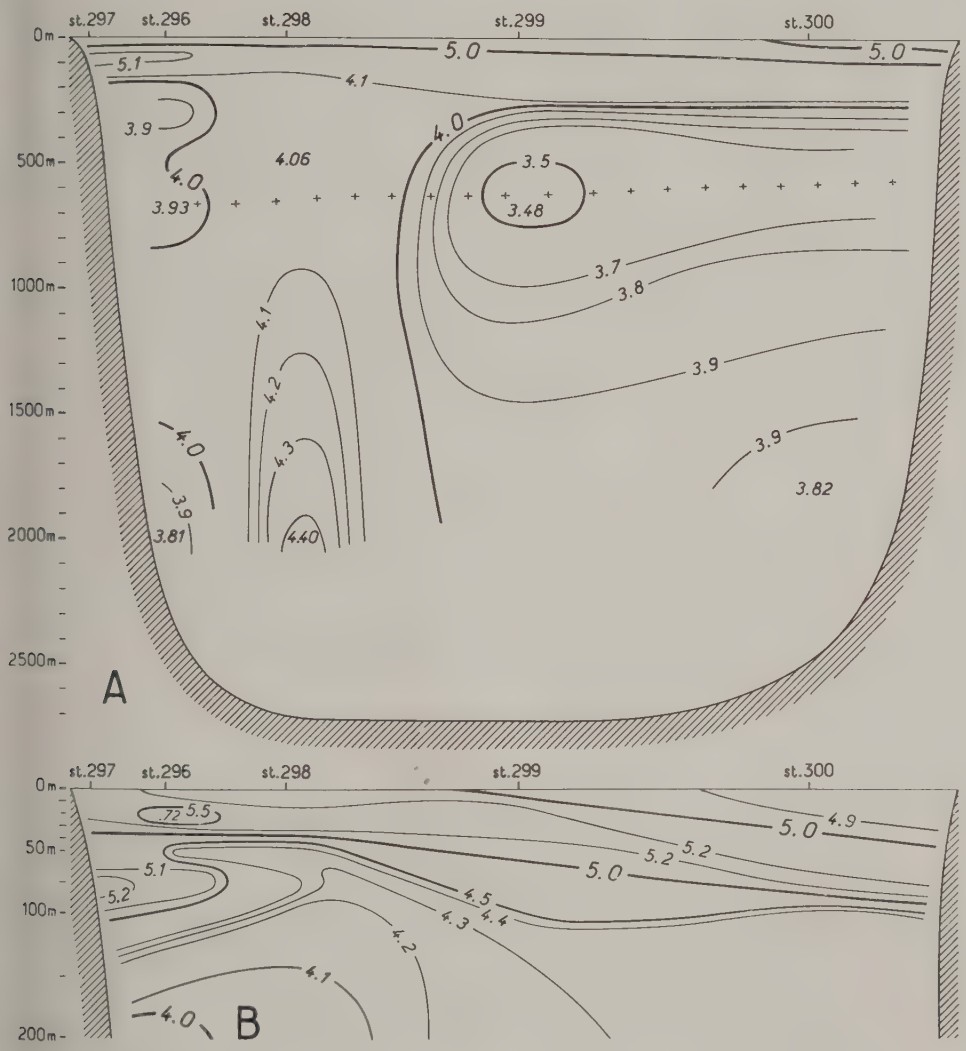


FIG. 21. — *Mer d'Alboran. Coupe hydrologique n° A2 (répartition de l'oxygène).*
Croix : minimum O_2 des eaux orientales.

Coupe n° A2 (fig. 21). Quoique bien nette, la couche fortement saturée de la surface a des moindres que sur la coupe précédente et décroissants du nord au sud.

Parallèlement, il est à remarquer aussi qu'elle est moins superficielle du côté algérien (vers 50 m), ence probable du courant atlantique, que du côté espagnol (vers 10 m).

FIG. 22. — *Mer d'Alboran. Coupe hydrologique n° A5 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 des eaux orientales.

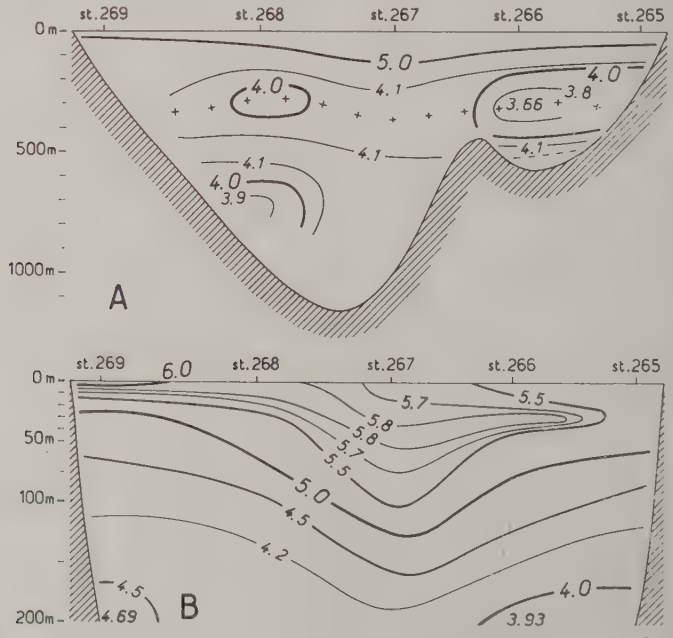


FIG. 23. — *Mer d'Alboran. Coupe hydrologique n° A7 (répartition de l'oxygène).* Croix : minimum O_2 des eaux orientales.

Au-dessous, on trouve entre cette figure et celle des salinités et températures, les correspon-ıces générales observées en d'autres lieux.

S'étendant du versant algérien vers le nord, une zone intermédiaire à faible oxygénation (< 4.0 s'abaissant jusqu'à 3.48) est corrélative des hautes températures et salinités de l'eau orientale s 500/600 m.

Au tiers nord de la coupe, une teneur supérieure à 4.0 et augmentant assez nettement vers la fondeur (4.40 à 2 000 m) correspond, avec un certain décalage, aux eaux à 38.39 et 12°80/12°90 la masse septentrionale profonde non loin de la pente continentale ibérique.

Les coupes n° A3 à n° A7 donneraient des résultats comparables à ceux qui précèdent : ıche superficielle sursaturée suivie d'une zone intermédiaire faiblement oxygénée à laquelle cède vers le fond un secteur de teneur moyenne. Il n'est pas indispensable de reproduire ici cinq sections et les coupes n° A5 et n° A7 (fig. 22 et 23) suffiront à montrer la continuité phénomène de l'est à l'ouest de la Mer d'Alboran.

Toutefois, on notera qu'au débouché dans l'Océan, la répartition de O_2 fait exception à ce ıéma classique. La coupe située dans l'axe du détroit de Gibraltar montre que la teneur, plutôt sse dans l'ensemble, décroît assez régulièrement de 5 à 200 m et que la couche fortement oxygénée, sente partout ailleurs, n'existe pratiquement pas ici. Les conditions hydrologiques particulières détroit, où les deux courants de sens contraire ont une certaine vigueur, doivent en être cause, nme le laisse supposer la corrélation très nette qui se manifeste entre les répartitions de O_2, la salinité et de la température (fig. 24).

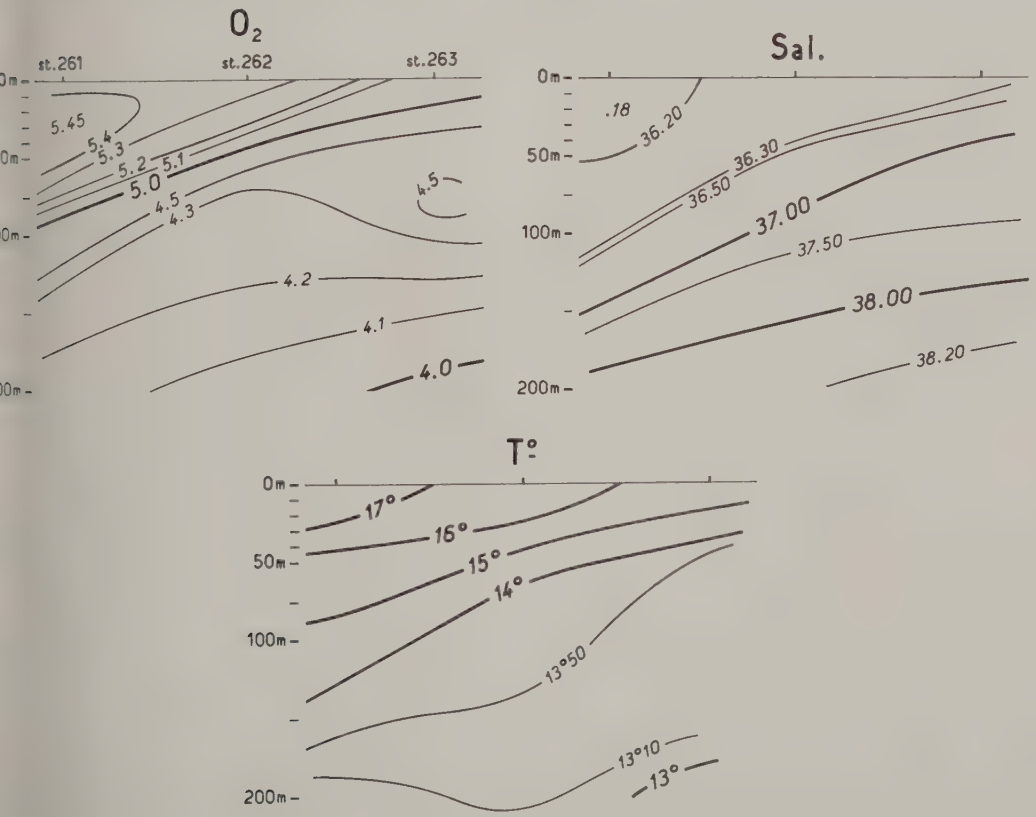


FIG. 24. — *Coupe hydrologique suivant l'axe du détroit de Gibraltar (oxygène, salinité, température).*

CORSE ORIENTALE

Cette région, du point de vue qui nous occupe, est intéressante car les eaux septentrionales on le sait, se forment dans la partie nord du bassin occidental et sont l'un des éléments fo mentaux de son hydrologie, ne jouent ici aucun rôle. Seules interviennent les eaux de la

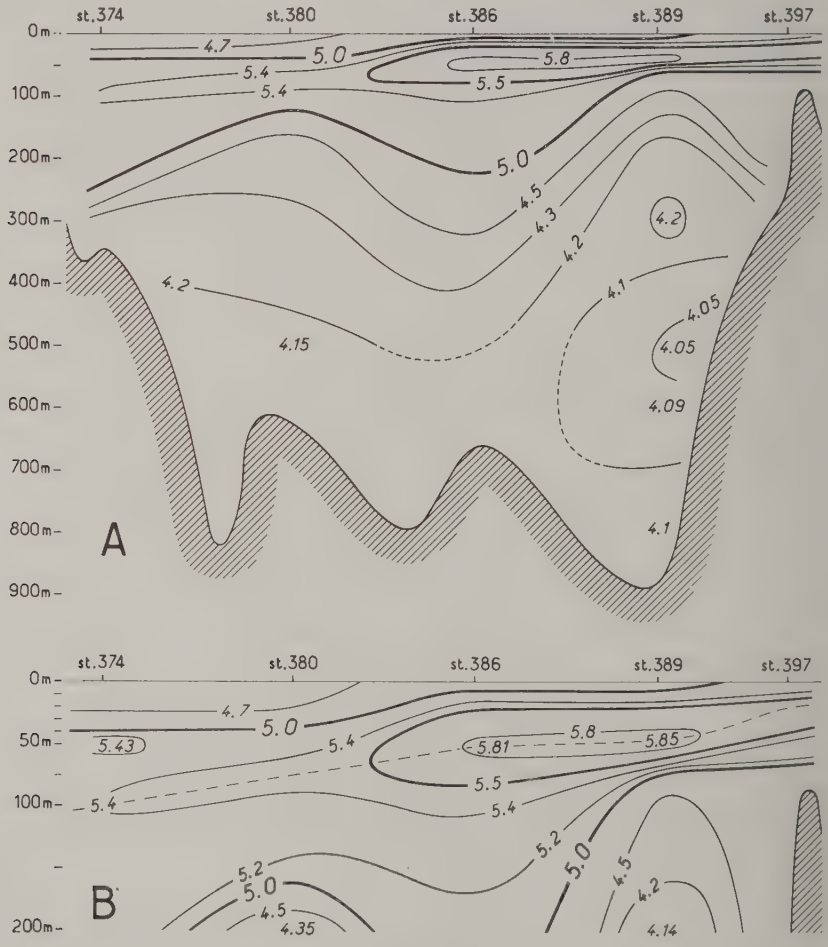


FIG. 25. — *Corse orientale. Coupe hydrologique n° T1 (répartition de l'oxygène).* Les tirets situent le niveau de la couche subsuperficielle à maximum de O_2.

tyrrhénienne auxquelles s'ajoutent, en se mélangeant peu à peu à elles, celles, superficielles, branche du courant atlantique qui pénètre dans ce secteur par le canal du cap Corse et le de Bonifacio.

Les teneurs en oxygène qu'on y entregistre ne doivent donc rien aux apports de l'eau septentrionale : en profondeur notamment, elles sont le fait de l'eau orientale seule, ce qui permet de voir dans une certaine mesure la part qui revient à ce type d'eau dans les zones marginales de l'ouest (Golfe du Lion et Mer catalane) et aussi l'oxygène qu'il a pu perdre au fil de son parcours jusqu'aux régions les plus distantes de son lieu d'origine.

Coupe n° T1 (fig. 25). Cette section générale qui recoupe l'ensemble de la zone étudiée par le « résident Théodore-Tissier » du nord au sud, se présente en effet tout différemment de celles des secteurs occidentaux. On n'y trouve plus cette stratification alternée de basses et de hautes teneurs qui caractérisent ceux-ci.

Au-dessous de la couche superficielle sursaturée ayant son maximum de O_2 au sud (> 5.8) s'affaiblissant vers le nord où elle plonge jusqu'au niveau de 100 m (5.4), sous l'eau d'influence atlantique plus faiblement oxygénée qui pénètre par le canal du cap Corse, la teneur tombe rapidement à 5.0 entre 100 et 200 m et jusqu'à 4.0 près du fond.

Pour les niveaux inférieurs, la figure offre une assez grande similitude avec celles des salinités et surtout des températures. Le taux le plus bas (moins de 4.20 et jusqu'à 4.05) se remarque dans la zone de mi-profondeur, en concordance avec la salinité et la température les plus fortes (respectivement 38.60 et plus de 13°60) qui définissent le mieux la formation hydrologique de ce bassin.

Les coupes transversales de T2 à T6 offriraient la même concordance avec les coupes de température et de salinité, mais T1 suffisant à figurer de manière assez complète la répartition de l'oxygène en profondeur, il n'était pas nécessaire de les reproduire dans leur totalité, ici.

Toutefois, il est bon d'en reprendre la partie superficielle, entre 0 et 150 m, pour montrer les variations locales de la couche d'oxygénation maximale (fig. 26).

1° En T2 (canal du cap Corse), cette couche que matérialise le tracé de la ligne de 5.40 se situe entre 40 et 70 m avec une teneur déclinante d'ouest (5.48) en est (5.39). Au-dessous d'elle, O_2 ne diminue que peu à peu; mais au-dessus, tout à fait en surface, il peut être inférieur à 4.7 (4.64).

2° En T3, entre le cap d'Arco et l'île Pianosa, la couche du maximum de O_2, toujours limitée par la ligne de 5.4, se tient à un niveau plus profond : entre 50 et 100 m. Elle s'amincit dans la partie médiane, mais sa teneur est partout un peu plus forte ($\geqslant$ 5.45 et même sur le flanc corse 5.70). L'eau de surface qui la surmonte a un taux plus bas que dans le canal du cap (jusqu'à 6/4.5), et au-dessous d'elle ce taux diminue aussi très rapidement (5.0 à 150 m).

3° En T4, coupe placée près du 42e parallèle, cette couche devient beaucoup plus importante. Débutant très près de la surface puisque la ligne de 5.4 est au niveau des 20 m, elle a de 80 à 100 m d'épaisseur et son oxygénation est aussi beaucoup plus forte (jusqu'à 6,17). A noter que ce n'est plus le voisinage de l'Ile que le taux est le plus élevé, mais au large.

4° En T5, à une trentaine de milles plus au sud, la couche se présente également avec un taux progressif du large vers la côte. Mais elle est près de deux fois moins épaisse que sur la coupe précédente et d'une teneur un peu moindre. De plus, alors qu'elle affleure la surface au large, elle s'enfonce d'une cinquantaine de mètres près du littoral.

5° En T6, au voisinage du détroit de Bonifacio, dans la zone côtière où les conditions hydrologiques ne sont pas sans ressemblance avec celles du canal du cap Corse, la sursaturation s'atténue encore, la couche s'amincit et c'est de nouveau près des côtes que O_2 est le plus élevé (5.9).

Dans cette série de sections transversales, la couche à oxygénation maximale n'est donc pas homogène.

Elle est plus superficielle, plus épaisse et de teneur plus forte sur les deux coupes centrales (T4 et T5) les plus ouvertes vers le large et aussi les plus profondes. En outre le taux de O_2 est maximum en pleine mer et décroissant vers la côte.

Sur les trois autres coupes, beaucoup plus côtières, ce taux est au contraire plus haut du littoral et a tendance à diminuer vers l'est.

Par ailleurs, les eaux de surface qui recouvrent cette couche sursaturée ont elles aussi teneur moindre sur ces trois coupes que sur T4 et T5.

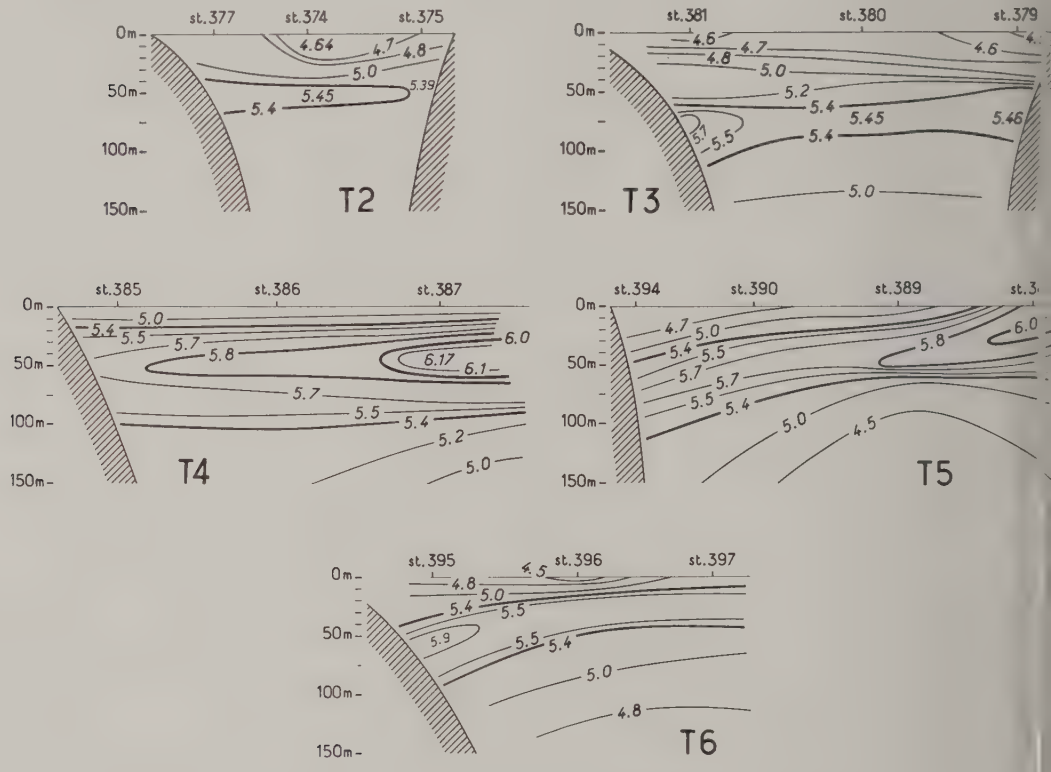


Fig. 26. — *Corse orientale. Coupes hydrologiques n° T2, T3, T4, T5, T6 (répartition de l'oxygène dans la couche superficielle de 0 à 150 m).*

Il semble que ces diverses variations soient en rapport avec l'influence, plus ou moins g selon le lieu, de l'eau atlantique qui, ayant perdu une bonne partie de sa haute teneur ori au terme d'un long parcours, abaisse celle du canal du cap et des bouches de Bonifacio, par le elle pénètre en cette région, ainsi que celle de la zone côtière le long de laquelle elle s'é comme l'indiquent les salinités inférieures à, ou voisinent de 38 ‰ qui permettent de déceler eau d'origine océanique.

Enfin, ces valeurs de O_2, portées sur les cartes de 5 et 50 m fig. 27 et 28), mo l'importance que revêtent, sur le plan horizontal, les différences constatées entre ces deux ni très proches de la surface, avec des teneurs presque partout inférieures à 5.0 pour la pr et très largement supérieures à ce chiffre pour la seconde. Elles expriment également bien la ration maximum de la zone ouverte vers le large et sa diminution à proximité de la côte détroits.

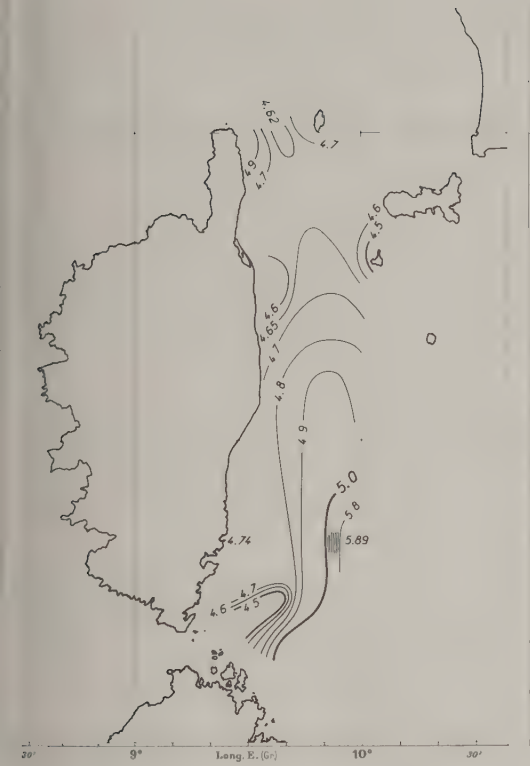


FIG. 27. — *Corse orientale.*
Répartition de l'oxygène à 5 m.

FIG. 28. — *Corse orientale.*
Répartition de l'oxygène à 50 m.

CONCLUSION

La répartition de l'oxygène dans les eaux du bassin occidental est presque toujours en pport direct avec celle de la salinité et de la température.

N'échappe guère à cette concordance que la couche généralement sursaturée qui se forme très s de la surface où les conditions favorables à la photosynthèse provoquent une pullulation phytoplancton. Et même dans ce cas, on l'a vu pour la zone côtière du Golfe du Lion et pour nord de la Mer tyrrhénienne, il peut y avoir une relation étroite entre les valeurs des trois cteurs.

Au-dessous de la couche superficielle l'oxygène permet, au même titre que la température la salinité, de définir les eaux de nature différente : septentrionale, orientale, atlantique.

En certaines circonstances même, par exemple lorsque le mélange de ces divers types d'eau assez intime pour que la salinité et la température soient insuffisantes à renseigner sur l'influence l'un d'eux, le gradient d'oxygène peut révéler cette influence. Tel est le cas pour la diffusion l'eau orientale dans la masse profonde des eaux d'origine septentrionale et pour celle de l'eau antique de surface à l'est du Golfe du Lion.

Il est un autre phénomène que le taux d'oxygène peut mettre en évidence. C'est celu « cascading » qui fait glisser, plus ou moins brutalement le long de la pente continentale, un de surface vers les niveaux profonds. Un exemple particulièrement net en a été donné pour la C3 en Mer catalane où une masse de faible salinité mais de température élevée (13°10) prés tous les caractères d'une eau superficielle plongeant jusqu'au-delà de 300 500 m, ce qu'est confirmer sa teneur en O_2 beaucoup plus forte (6.40) que celle des eaux environnantes.

L'oxygène peut aussi fournir d'utiles indications, par ses variations dégressives ou progres sur l'évolution d'une masse d'eau définie.

Ainsi, sur les lieux même où elle se constitue, c'est-à-dire dans le Golfe du Lion, l'eau se trionale, pour une part, s'accumule *in situ* sur le fond et de par sa forte densité y séjourne temps, ce que corrobore un taux de O_2 assez bas (4.6 à 4.8) traduisant la perte sensible d'oxy qui résulte de la lenteur avec laquelle cette eau se déplace. Par contre, pour une autre part, formation hivernale se trouve entraînée vers la Mer catalane avant d'atteindre les niveaux les profonds; un taux plus élevé, de 4.8 à 5.10 vers 900 m à l'entrée de cette mer, est l'indice perte moindre d'oxygène et par conséquent d'un âge plus récent.

De même, dans le secteur méridional du bassin entre les Baléares et la côte africaine, eau septentrionale profonde, d'une teneur assez faible sur le talus de l'archipel (4.0 à 4.10) e basse encore sur celui de l'Algérie (3.8 à 3.9), montre à la fois que sa perte en O_2, du no sud, est corrélative du temps qu'elle met pour franchir cette distance et que cette eau s'é moins vite dans le secteur algéro-provençal qu'en Mer de Catalogne.

Un schéma comparable pourrait être tracé pour l'eau orientale.

Au nord de la Mer tyrrhénienne, bien qu'elle soit encore assez proche de son secteur d'or cette eau a, à mi-profondeur (300 500 m), une teneur assez basse de 4.03 à 4.10, qui tradu stagnation relative à l'est de la Corse d'où un mouvement giratoire lent tend à la ramene le sud.

On a pu constater, en revanche, qu'une masse d'eau profonde, du même type, conserv large de l'Algérie, une oxygénation plutôt forte (jusqu'à 4.20) ce qui incline à conclure q plongée est récente et qu'elle se déplace avec une certaine rapidité vers l'ouest.

Cette veine profonde contraste avec la couche « intermédiaire » susjacente, de faible épa qui, bien que du même type d'eau, est très pauvre en O_2 (jusqu'à 3.6) lorsqu'elle ne s'est pas dairement enrichie par mélange avec l'eau superficielle ou septentrionale, sa pauvreté confirmar le long détour qu'elle a dû faire par l'est et le nord pour parvenir jusqu'à la crête d'Alboran.

Il en va de même pour l'eau atlantique à laquelle sa propagation constante à la s devrait pourtant conserver une teneur forte. Or, son taux, dépassant 7.5 dans l'Océan, p cap Spartel, tombe à moins de 5.5 sur les côtes algériennes, à moins de 4.7 dans le canal de et au-dessous de 4.0. 4.03 près du delta du Rhône, aux points où viennent mourir les br du courant qui sinue à travers le bassin occidental.

ETUDE DU CHALUT

(Suite 2) [1]

par Claude NEDELEC et Louis LIBERT

B. - LE GREEMENT DU CHALUT ET SES DIVERSES ADAPTATIONS

Le gréement du chalut comprend tous les éléments qui sont ajoutés au filet pour permettre sa œuvre à bord et sa remorque en pêche. Nous ne donnerons ici que la description et un aperçu :ôle des différentes parties du gréement ; leur utilisation à bord sera précisée dans le dernier ɔitre [2].

1° Gréement de manœuvre

e gréement de manœuvre est constitué par l'ensemble des filins fixés au chalut et servant cipalement à faciliter l'embarquement, lors du virage, du filet et des poissons pêchés. Il se com-e, en général, de deux parpaillots, d'un baillon avec erse de cul et d'un raban de cul (fig. 46).

Sur certains chaluts, il existe des dispositifs spéciaux comme l'étrangloir ; nous les décrirons ès le gréement de manœuvre classique.

Le gréement de manœuvre classique.

Les deux parpaillots sont constitués chacun par un filin en textile (manille, sisal ou nylon) é à un filin mixte terminé par un bout de chaîne. Les parpaillots sont maillés par leur ine aux extrémités — ou un peu en avant de celles-ci — du carré de bourrelet. Ils contournent let par l'extérieur et passent dans des ganses fixées à la corde de dos. Leur extrémité antére vient se fixer, par un amarrage facile à défaire, sur les guindineaux ou les panneaux.

A la fin du virage, les parpaillots servent à fermer l'entrée du chalut et à embarquer le bour-t et la partie antérieure du filet.

Sur les chaluts de grandes dimensions, on emploie souvent, pour embarquer l'aile, un « lapin » est une sorte de parpaillot auxiliaire.

(1) Voir la revue des travaux de l'Institut des Pêches maritimes, tome XXIII, fascicules 2 et 3.

(2) Ce dernier chapitre sera publié ultérieurement dans cette même revue.

Le baillon et l'erse de cul. Le baillon est un filin en sisal et mixte ou en nylon, fixé à l'arrière à l'erse de cul, filin d'acier ceinturant le haut du cul de chalut. L'extrémité libre du ba est, vers l'avant, fixée par un amarrage simple soit à la corde de dos près de la ganse de paillot, soit sur la ralingue de côté au voisinage du point de passage du parpaillot. Quand on le baillon, on amène la poche pleine de poissons le long du bord du bateau ; on soulage ain chalut du poids d'une partie ou de la totalité de la pêche et l'embarquement du filet en est fac

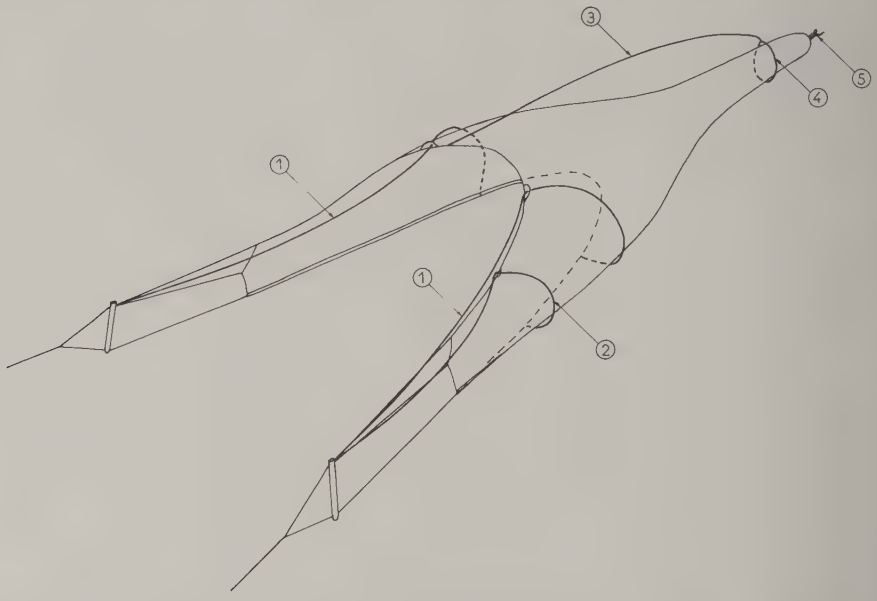


FIG. 46. — *Gréement de manœuvre du chalut : parpaillots* (1), *lapin* (2), *baillon* (3), *erse* (4) *et raban de cul* (5).

L'erse de cul est maintenue en place sur la poche par deux ou plusieurs cosses fixées s le ralingues. Le niveau de fixation de l'erse par rapport à l'ouverture de la poche détermine l'i tance du volume de poisson que peut contenir le cul. Lorsqu'on vire le baillon, l'erse de cul fer partie terminale de la poche ; celle-ci, pleine de poissons, est alors embarquée à l'aide du tr constitue une « palanquée ».

Le raban de cul. filin en chanvre ou en nylon, passe dans le dernier rang de mailles de la mailles plus grandes et en fil plus résistant. Le raban de cul, noué à l'aide d'un nœud (fig. 47), sert à fermer l'ouverture de la poche du chalut.

Il existe d'autres moyens de fermeture de la poche : ainsi, par exemple, le raban no cravate autour de l'alèze (cf. raban du chalut à crevette, fig. 25, chap. II, A) et le raban d danois, fil d'acier coulissant dans des anneaux et maintenu serré au moyen d'une armature lique à déclenchement automatique.

b) Dispositifs spéciaux.

L'étrangloir (fig. 48 a), sorte d'erse plus grande que celle de cul, ceinture le filet à la haut l'amorce. Il est relié à la corde de dos par le hale à bord ou « petit » qui joue un rôle ident celui du baillon. L'utilisation d'un petit et d'un étrangloir permet de manœuvrer plus fac une rallonge pleine de poissons. Ce dispositif complète le baillon et l'erse de cul ; il est surtout à la grande pêche morutière.

FIG. 47. — *Nœud de raban de cul : méthode classique* (1, 2, 3, 4) *et méthode à largage rapide pour les palanquées* (1, 2, 5, 6).

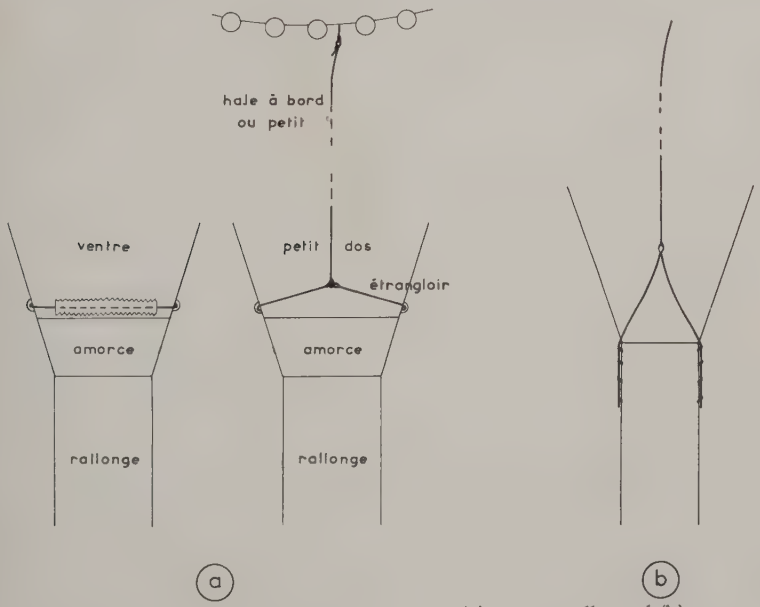


FIG. 48. — *Etrangloir type grande pêche* (a) *et type allemand* (b).

On nous a signalé l'emploi, à bord des chalutiers allemands, d'un dispositf analogue, « Pfe destiné lui aussi à faciliter la manœuvre des rallonges employées, par exemple, à la pêche a hareng. Il consiste en un filin reliant la corde de dos aux ralingues de côté de la partie antér de la rallonge (fig. 48 b).

Le parpaillot de chalut-bœuf pélagique, tel qu'on l'utilise à Boulogne pour les grands ch légers, est un filin passant dans les anneaux-lest de la partie médiane du bourrelet. Quand on le filin, les anneaux coulissent et se rassemblent ; on embarque alors aisément tout le bourrelet.

2° Gréement de pêche

Le gréement de pêche groupe tous les éléments qui servent à la remorque du chalut e donnant une ouverture convenable pour la pêche.

Entre le chalut en pêche et le bateau qui le traîne, on trouve successivement, en partan bateau : les funes, les panneaux divergents, les bras, les guindineaux et les entremises (part n'y a ni bras ni guindineaux et les entremises sont placées directement entre les panneaux et les

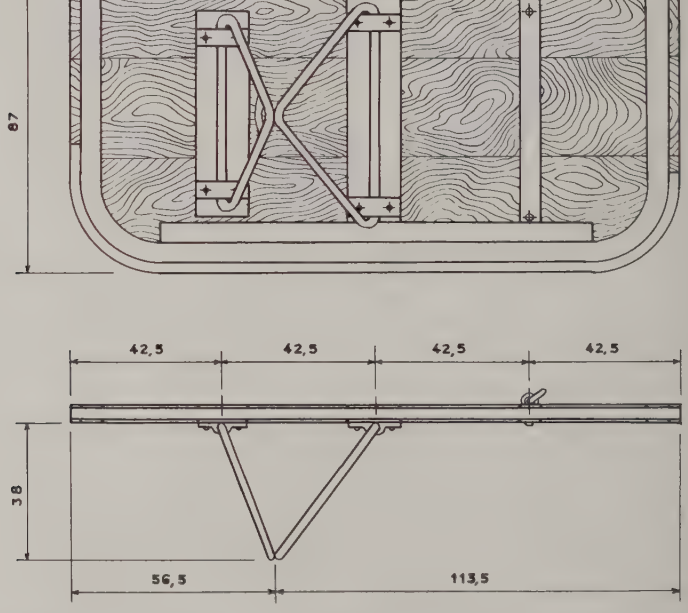


Fig. 49. — *Panneau de pêche artisanale pour chalutier de 150/200 CV* (d'après Caloin).

du chalut)[1]. L'ouverture en largeur de l'entrée du chalut est obtenue par la divergence d pa neaux ou, dans le cas de la pêche aux bœufs, par l'écartement des deux bateaux. L'ouvertur ver cale est assurée par le montage de flotteurs ou de plateaux élévateurs sur la corde de dos t p le lest ou les plateaux plongeurs sur le bourrelet.

(1) Tous les gréements de pêche comportant des bras et des guindineaux dérivent en fait du chalut Vign (ou V.D.) où ces éléments ont été utilisés pour la première fois.

A ces éléments de remorque et d'ouverture s'ajoutent les tabliers de protection du cul de t, et pour la pêche sur les fonds durs, les diabolos ou les sphères.

es éléments du gréement de pêche.

) ***Panneaux divergents.*** On distingue deux types de panneaux : les panneaux de fond ques, de forme plane et rectangulaire, et les panneaux hydrodynamiques à la forme plus ée et utilisés surtout avec les chaluts pélagiques.

r eaux de fond classiques (fig. 49, 50 et 51).

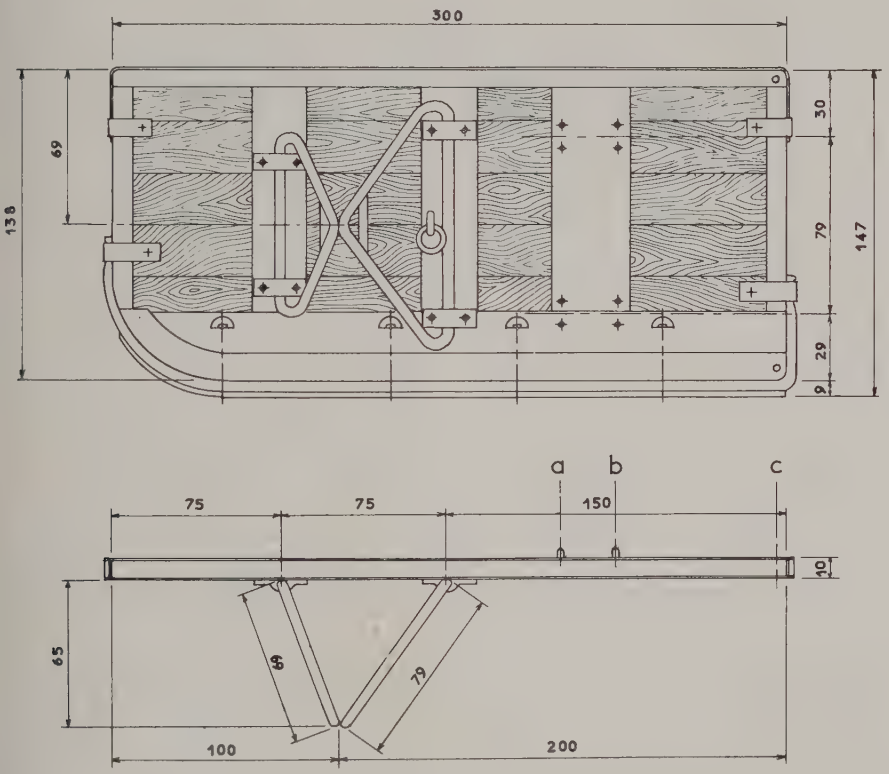


Fig. 50. — *Panneau de type boulonnais pour chalutier de pêche industrielle* (d'après E. Sart). (a-c : voir texte).

Ils sont réalisés, en général, au moyen de madriers de bois assemblés et renforcés de pièces lliques. L'ensemble a la forme d'un rectangle dont les angles inférieurs - parfois seulement le inférieur avant - sont arrondis pour faciliter le glissement sur le fond [1]. Le bord infé- est garni d'une forte semelle en acier qui, tout en jouant un rôle de protection, stabilise le eau en abaissant par son poids le centre de gravité. La semelle, en général en une seule pièce, éalisée dans certains cas en deux sections : une section avant normale et une section arrière épaisse et en acier plus dur.

[1] Cet arrondissement des angles inférieurs des panneaux est particulièrement utile pour la pêche sur les fonds liers. On peut voir dans cet arrondissement des angles une tendance à l'ovalisation dont l'évolution extrême présentée par les panneaux ovales du type russe.

Deux triangles en fer rond, appelés branchons (ou braquants) servent à la fixation de la f.e
En général, le plus petit branchon est placé au quart avant et le plus grand au milieu. Les u-
teurs des branchons sont telles que les sommets se joignent en un point dont la projection s l
plan du panneau se trouve sensiblement au tiers avant de la longueur (« tiercage ») et, en gén al
légèrement au dessus du milieu de la dimension verticale du panneau. Cet emplacement en hau
des branchons est parfois réglable par déplacement des coussinets dans des trous prévus à cet
(fig. 51 d). Les sommets des branchons reçoivent l'extrémité de la fune fixée par une manille a es
un émerillon.

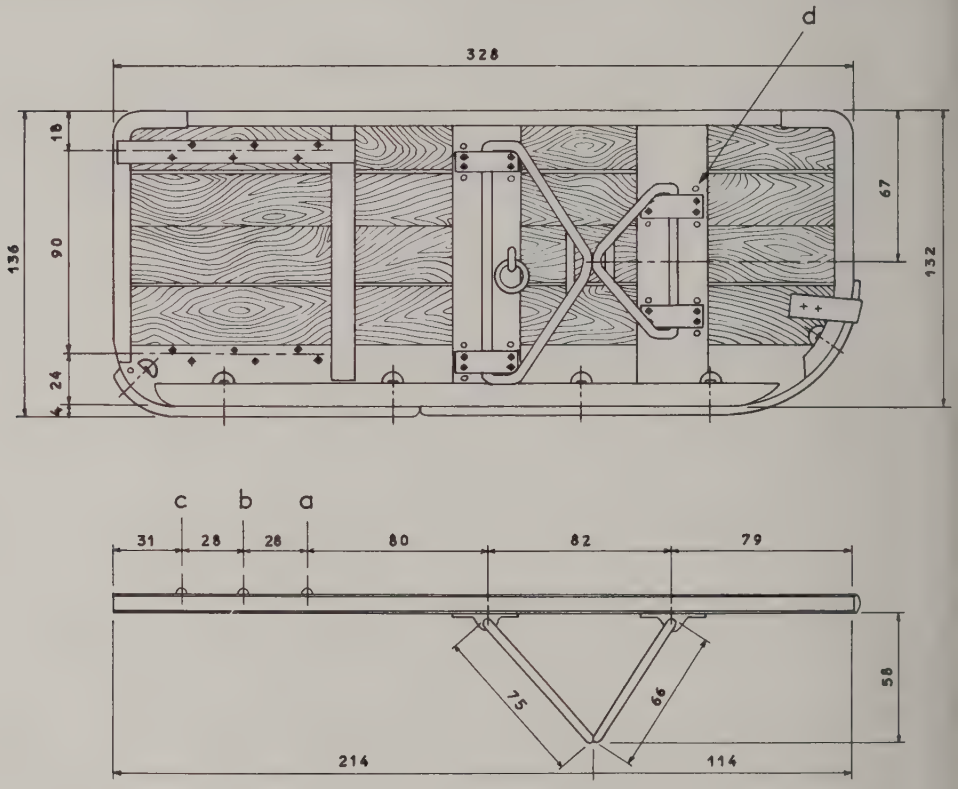


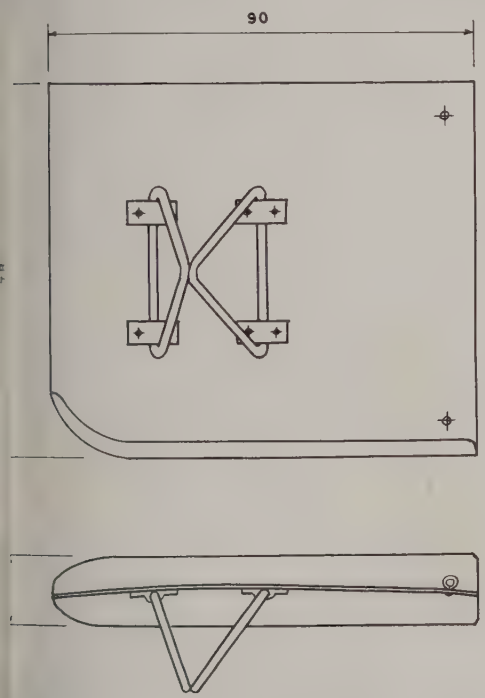
Fig. 51. — *Panneau de type allemand (pêche industrielle).* (a-d : voir texte).

Point important à souligner : la distance séparant le point de fixation de la fune du pl
panneau conditionne, autant que le tierçage, l'angle d'incidence ou angle d'attaque du pan au
plus cette distance est grande et plus l'angle d'attaque est élevé.

Sur la face externe et postérieure des panneaux se trouvent les boucles de fixation des tre
mises ou des pantoires de bras. Suivant les conditions de la pêche, la position des boucles e fix
— exemple : panneau de pêche artisanale avec boucles au quart arrière (fig. 49) — ou peu être
modifiée — exemples : sur le panneau de pêche industrielle boulonnais (fig. 50) les boucles p en
être fixées au tiers (a) ou au quart arrière (b) ou tout à fait en arrière, au bord postérieu du
panneau (c); sur le panneau de type allemand (fig. 51) nous avons également trois positions : ées
approximativement au quart (a), au sixième (b) et au dixième (c) arrière —. Quand on d lac
vers l'arrière les points de fixation des pantoires ou des entremises, l'angle d'incidence des pan
neaux, et par conséquent leur force d'écartement, diminue ; ceci peut être très utile pour le cha ag
à faible ouverture horizontale comme le chalutage du hareng.

D'après les études hydrodynamiques qui ont été faites sur des panneaux plans rectangulaires, :illeur rendement, c'est-à-dire la plus grande force d'écartement pour la moindre traînée relative ort poussée/traînée maximum), est obtenu avec une incidence d'environ 35°. L'angle d'incidence être vérifié grossièrement, dans la pratique, d'après la direction moyenne des rayures obliques semelle.

La surface et le poids des panneaux varient suivant la puissance du chalutier : cette variation aller par exemple de 0,8 m² et 70 kg pour un bateau de 50 CV à 4,3 m² et 1 200 kg pour) CV. La relation entre, d'une part, la puissance de traction et, d'autre part, la surface et le ; des panneaux est très complexe. Les caractéristiques des panneaux dépendent en effet de ›reux facteurs : filage des funes et rapport longueur des funes/sonde, nature du fond, longueur ›ras, type du chalut, etc. Il existe cependant des règles approximatives — comme celle du) au cheval » — qui permettent de prévoir le type de panneau à utiliser pour une puissance ée. Ces règles ne fournissent toutefois qu'une approximation grossière et, en fait, c'est seulement l'expérience que le patron de pêche pourra déterminer le type de panneau qui convient le x à son chalut et au genre de pêche qu'il pratique.



IG. 52. — *Panneau à surface creuse et large semelle pour chalutier de 50 CV* (d'après P. DEVISMES).

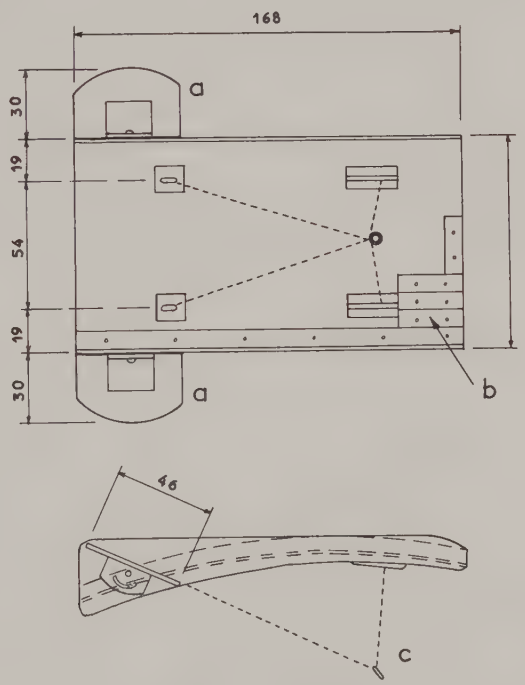


FIG. 53. — *Panneau canadien « dual fin » pour chalutier de 175 CV* (d'après BARRACLOUGH et JOHNSON). a : ailerons, b : lest, c : branchons en chaîne.

Nous donnons (fig. 52) le schéma d'un panneau un peu particulier : il s'agit d'un panneau llique à large semelle et à surface légèrement creuse ; il donne de bons résultats dans la pêche ettière sur les fonds de sable fin de la Baie de Somme.

neaux hydrodynamiques (fig. 53 et 54).

De nombreux essais ont été faits sur des panneaux de chalut de fond d'une forme plus étudiée. mi ceux-ci on peut citer les panneaux Oertz, Pierlot, Lebeon. Malgré des résultats parfois très

encourageants ces panneaux n'ont connu jusqu'à présent qu'une diffusion restreinte. Il semble que pour le moment, le panneau rectangulaire classique conserve la préférence des utilisateurs pour le chalutage de fond, grâce à sa robustesse, sa simplicité et son bon marché relatif.

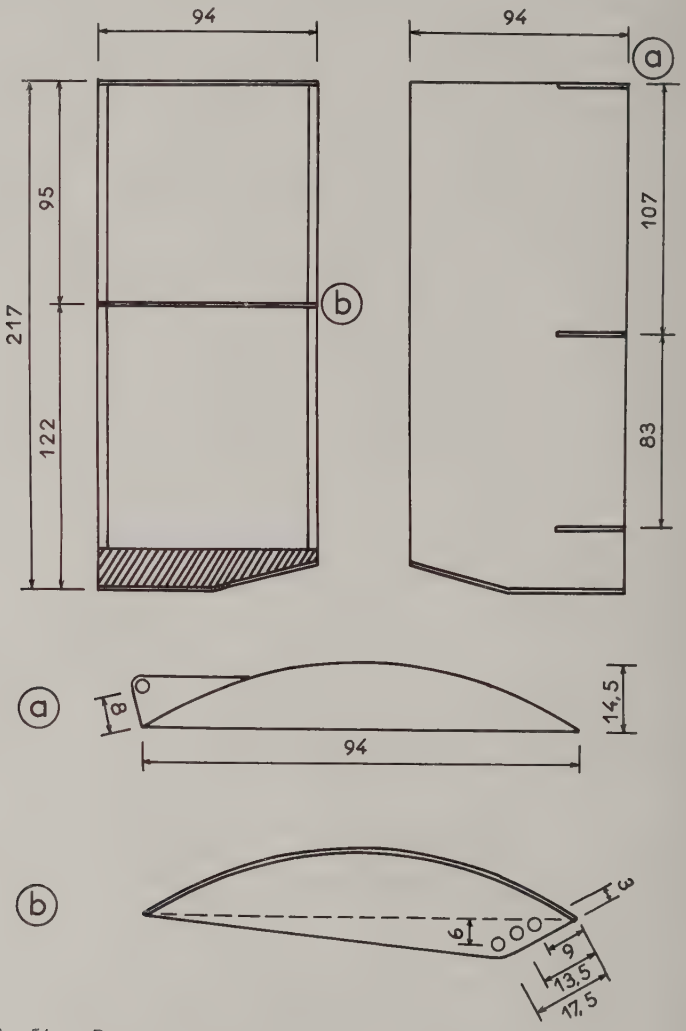


Fig. 54. — *Panneau allemand Süberkrüb pour chalutier de 200 CV environ* (d'après A. v. Brandt et J. Schärfe).

Il en va tout autrement pour le chalutage pélagique où l'on n'a plus à tenir compte de la nature du fond. En outre, une forme plus hydrodynamique devient préférable dans ce cas, car elle présente un double avantage : diminution de traînée permettant d'utiliser un plus grand allure et réduction des tourbillons susceptibles d'effrayer les bancs de poissons devant l'entrée du chalut.

(1) Dans le chalutage de fond, à l'inverse, les importants tourbillons engendrés par les panneaux classiques paraissent accentuer le rabattement des poissons vers l'entrée du chalut.

Etant donné l'intérêt croissant du chalutage pélagique à un seul bateau, il nous a paru utile donner ici quelques précisions sur deux types de panneaux hydrodynamiques : le panneau canadien « dual-fin » et le panneau allemand Süberkrüb. Ces deux types de panneaux ont donné de bons résultats en chalutage pélagique.

Le panneau « dual-fin » (fig. 53) est formé par une surface rectangulaire creuse en contreplaqué marine, bordée en haut et en bas de deux plaques parallèles ; deux ailerons arrière à incidence négative par rapport à la surface principale assurent l'autostabilité en incidence de l'ensemble. Le centre de gravité est abaissé et rapproché du centre de poussée par un lest en plomb placé en avant et dans le bas du panneau. Nous verrons plus loin (fig. 64 a) que l'originalité principale de ce panneau réside dans le fait qu'il fonctionne bien dégagé de l'entrée du chalut, la traction des remises ne s'exerçant pas directement sur lui.

Le panneau Süberkrüb (fig. 54) est d'invention assez ancienne ; il avait été conçu à l'origine pour être utilisé en chalutage de fond. Avec des chaluts légers en nylon de forme nouvelle il a donné ces dernières années des résultats satisfaisants en chalutage pélagique (Ancellin et Nedelec, 1960).

Des mesures de résistance à l'avancement et de force d'écartement ont été faites sur ce panneau dans les conditions normales de pêche. Les résultats de ces essais ont établi que, par rapport à un panneau rectangulaire classique, le gain de traînée, pour une même force d'écartement, s'élevait environ 70 % (Schärfe, 1955).

Le panneau Süberkrüb est étroit et à profil creux. Son angle d'incidence optimum est de 12 à 15°. La plaque-branchon où se fixe la fune se trouve au-dessus du milieu du panneau ; il en résulte un déséquilibre des forces hydrodynamiques qui provoque une poussée vers le haut en relation avec la vitesse. Cette poussée, conjuguée avec l'action d'un lest en bas du panneau, permet de régler dans une certaine mesure la profondeur de pêche du chalut (Süberkrüb, 1959).

2) ***Flotteurs.*** Les flotteurs fixés sur la corde de dos aident le chalut à s'ouvrir en hauteur. Ils sont en verre, en métal ou en matière plastique. La flottabilité nécessaire pour un chalut est très variable : presque nulle pour la pêche des espèces pélagiques comme le hareng ou le maquereau. La résistance des flotteurs à l'écrasement par la pression en profondeur doit être prévue suivant les lieux de pêche fréquentés.

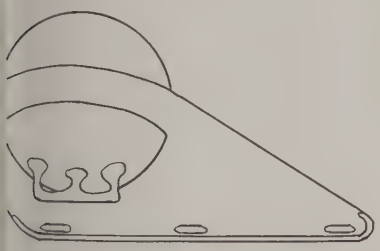


Fig. 55. — *Flotteur à aileron Grouselle.*

Un flotteur à surface lisse est toujours préférable à un flotteur à surface rugueuse comme une boule en verre entourée de filet. En effet, cette surface irrégulière provoque un accroissement de traînée préjudiciable à l'élévation.

Notons aussi que les vessies utilisées sur certains chaluts perdent la plus grande partie de leur flottabilité en profondeur par suite de la pression.

Il existe des flotteurs spéciaux comportant, outre la boule creuse, des surfaces prévues pour produire avec la vitesse une poussée hydrodynamique vers le haut qui s'ajoute à la flottabilité statique de la boule. Citons, parmi les nombreux modèles proposés aux pêcheurs, l' « upthruster » de Phillips et le flotteur à aileron de Grouselle (fig. 55). Ce type de flotteur doit être étudié avec soin car, si à la poussée vers le haut des surfaces additionnelles s'ajoute une traînée trop forte, le gain d'élévation peut être illusoire. Le principe des flotteurs hydrodynamiques est cependant à retenir. Des flotteurs de ce type bien étudiés devraient permettre de compenser la perte d'élévation due à une augmentation de la vitesse.

3) ***Lest.*** L'action du lest fixé sur le bourrelet du chalut complète l'action élévatrice des flotteurs sur l'ouverture verticale du chalut. Dans les chaluts de fond le lest doit surtout être calculé pour donner au bourrelet un bon contact avec le fond.

Le lestage du bord inférieur de l'entrée du chalut est obtenu de différentes manières suiva le type de pêche (fig. 56 a - e) : chaînes enroulées (a), chaînes « honfleuraises » (b), tronçons chaîne pendus sous le bourrelet dits « bagnards (c), anneaux de fer fixés au bourrelet (d) ou une certaine distance de celui-ci (e). Ce dern mode de lestage au moyen d'anneaux est utili couramment dans les pays riverains de la M baltique, pour la pêche des poissons divers et su tout pour la pêche du hareng près du fond à un deux bateaux. Pour la pêche du hareng les annea sont fixés à une distance variable du bourrelet (2(50 cm par exemple) selon la saison et le l de pêche ; le bourrelet n'est qu'un simple fi mixte non garni (Brandt, 1959 ; Klimaj, 195 Schärfe, 1957). Le chalut peut alors fonctionn près du fond en l'effleurant à peine. Les annea présentent de plus l'avantage de pouvoir être u lisés avec de grands maillages sans risque e passage à travers des mailles, ce qui pour t provoquer des déchirures au filet. En France s anneaux lests ne sont utilisés que sur les chalu - bœufs pélagiques au hareng.

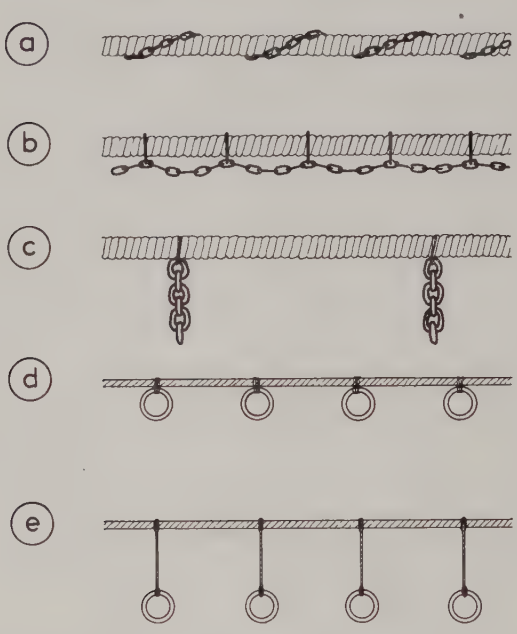


Fig. 56. — *Différentes méthodes de lestage du bourrelet.* (a-e : voir texte).

Pour le chalutage à deux bateaux, un lest é au bout des bras, à leur liaison avec les fu s, joue le même rôle que le poids des pannea ; l'ouverture horizontale étant assurée par l'éc - tement des deux chalutiers. Le lest est const é par des morceaux de lourdes chaînes ou par es gueuses de fonte ; il est, en général, amovible p r faciliter le virage des bras.

4) ***Plateaux élévateurs.*** A la pêche industrielle, les chaluts de fond au hareng sont m s en général de deux plateaux élévateurs fonctionnant suivant le principe du cerf-volant au dessu et en avant du milieu de la corde de dos. L'installation de plateaux a pour effet principal d'augme er l'ouverture verticale du chalut qui n'est le plus souvent qu'un modèle dérivé du chalut à pois ns divers et qui ne présente pas d'ouverture verticale suffisante par lui-même du fait de sa form A cette action élévatrice s'ajoute un effet de rabattement du poisson vers le bas qui amé re dans une certaine mesure le rendement de la pêche.

Un plateau élévateur classique (fig. 57) est constitué par une légère plaque de bois en f ne de rectangle de dimensions moyennes 1,20 × 0,80 m. Il est muni sur la face inférieure d'une te d'oie de traction terminée, en général, par un margouillet laissant coulisser le courrier. Pou la remorque du plateau, le courrier est prolongé vers l'avant et le bas par les petits bras qui vien nt se fixer, suivant le cas, sur les entremises supérieures, les guindineaux ou les panneaux. Au rd arrière de la plaque, on trouve les deux points de fixation des queues de plateau reliées à la de de dos. Quelques flotteurs fixés sur l'avant de la face supérieure améliorent la flottabilit de l'ensemble. La plaque de bois présente souvent quelques fentes longitudinales qui ont pour eff de stabiliser le plateau en régularisant l'écoulement de l'eau.

Un schéma de l'installation des plateaux élévateurs est donné en fin de chapitre. Le régla de cette installation est assez délicat ; il a fait l'objet en Allemagne d'expériences systématiques ont nous avons déjà rendu compte (Nedelec, 1955).

---

(1) Les chaluts de fond au hareng utilisés par les pêcheurs artisanaux allemands ou danois présentent, g e - leur forme spéciale, une ouverture verticale si importante que l'emploi des plateaux ne s'impose pas. Ces ch grande élévation, encore non utilisés en France, feront l'objet d'une étude ultérieure.

Il existe aussi un type spécial de plateau élévateur fixé directement sur la corde de dos : c'est « Exocet » de Grouselle. Ce plateau augmente l'ouverture verticale du chalut, mais sans effet rabattement.

L'utilisation des plateaux élévateurs a permis d'améliorer la hauteur d'ouverture des chaluts ployés actuellement à la pêche du hareng, du maquereau ou de certaines autres espèces. Il semble tefois que cette amélioration soit rapidement limitée par la forme même de ces chaluts. Nous

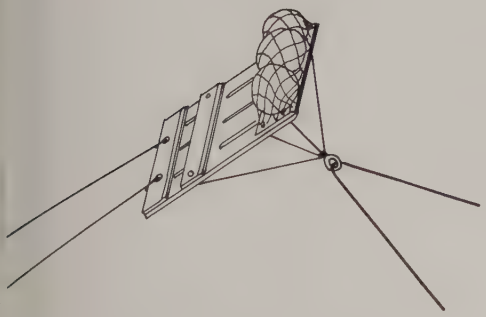


Fig. 57. — *Plateau élévateur.*

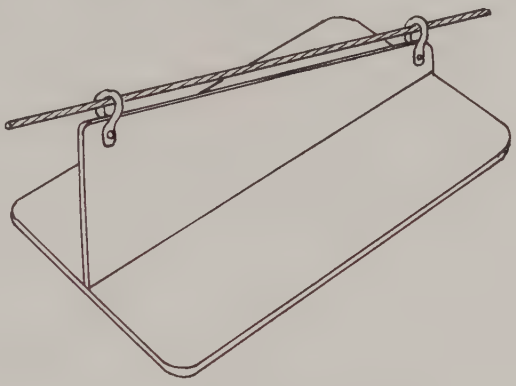


Fig. 58. — *Plateau plongeur canadien* (d'après Barraclough et Johnson).

ons aussi rappeler qu'une grande élévation n'est pas toujours souhaitable pour le chalutage fond. Ainsi pour la pêche des poissons plats, le rendement du chalut est surtout conditionné par verture horizontale et le contact du bourrelet avec le fond. Ceci nous amène à prévoir, pour les luts de fond, trois types principaux : 1° chaluts à faible élévation et grande ouverture horizon- pour la pêche des poissons plats, 2° chaluts à élévation moyenne pour la pêche des poissons ers (merlan, morue, colin noir, etc.) et 3° chaluts à grande élévation pour la pêche du hareng, du quereau, du sprat, etc.

5) ***Plateaux plongeurs.*** Les plateaux plongeurs sont étudiés pour produire une poussée hydro- amique vers le bas favorisant l'ouverture verticale du chalut en chalutage pélagique. Ils sont s aux angles inférieurs de l'entrée du chalut ou sur le bourrelet. Nous donnons (fig. 58) le schéma n plateau plongeur type : le « depressor » utilisé sur le chalut flottant canadien. Signalons aussi crapauds plongeurs de Larsson [1], en forme de lest profilé donnant une poussée vers le bas, fixés place en place sur le bourrelet.

Les plateaux plongeurs permettent, en principe, d'obtenir une bonne ouverture vers le bas sans ir à utiliser un lest important. Malgré leurs avantages théoriques, ils sont peu utilisés, car ils sentent souvent l'inconvénient de provoquer des déchirures au filet pendant les manœuvres de e à l'eau ou d'embarquement. De plus, ils sont difficilement utilisables en chalutage semi-péla- ue, parce qu'ils peuvent accrocher le fond et donner lieu à des avaries.

6) ***Funes, bras et entremises.*** Dans un gréement classique, entre le chalutier et le filet, on ve successivement comme câbles de remorque, en partant du chalutier : les funes, les bras et les remises (fig. 59 a) ou, comme nous l'avons déjà signalé, les funes et les entremises seulement, s les bras (fig. 59 b).

Les funes sont des câbles d'acier à haute résistance. Leur diamètre dépend de la puissance du lutier ; il peut varier de 10 mm (chalutiers côtiers) à 27 mm environ (chalutiers industriels). La gueur des funes est variable suivant la sonde, la nature du fond et le type de chalut. Cette stion sera étudiée dans le chapitre « Utilisation à bord ».

(1) Larsson a conçu également des crapauds élévateurs destinés à remplacer les flotteurs sur la corde de dos.

Les bras, en câble d'acier ou en mixte, ont également une résistance adaptée à la force traction du bateau. Suivant le genre de pêche, leur longueur peut varier de 15 à 200 m et dav tage. En plus de leur rôle de rabattant du poisson, les bras jouent aussi un rôle important dans l'éq libre de l'ensemble funes-panneaux-chalut ; c'est pourquoi leur longueur sera toujours en relation a celle des funes.

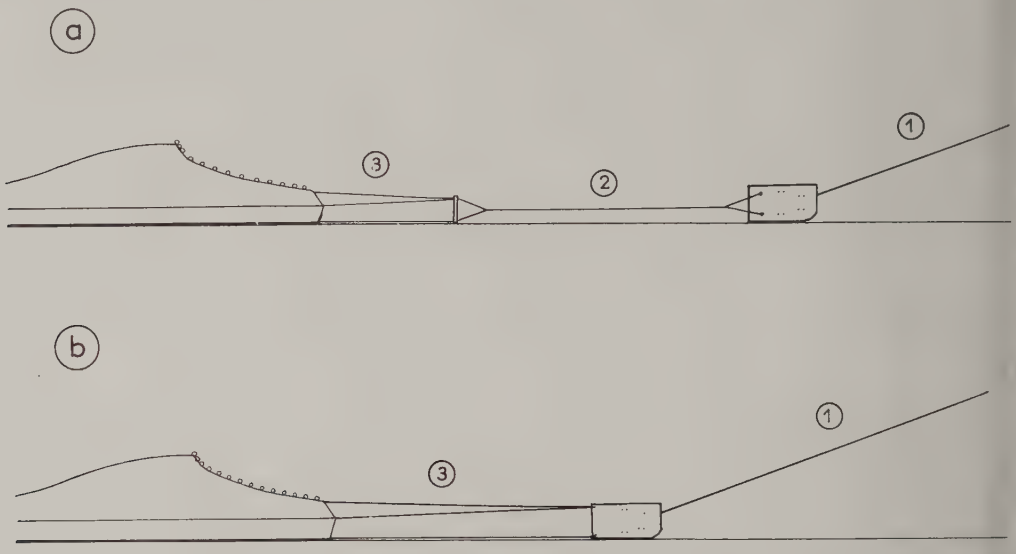


FIG. 59. — *Câbles de remorque du chalut : fune* (1), *bras* (2) *et entremises* (3). (a-b : voir texte).

Les entremises sont fixées aux ailes du chalut. Elles sont, en général, en filin d'acier et pa en chaîne (entremise de bourrelet). On trouve le plus souvent trois entremises de chaque côté, co pondant respectivement à la corde de dos, à la ralingue de côté et au bourrelet. Certains ch — exemples : chalut « cailloux » 25/35, chalut « Svinö » et chalut danois Vinge [1] — sont ut avec deux entremises seulement. Prolongeant les ailes vers l'avant, les entremises ont sur le po un rôle rabattant analogue à celui des bras. Leur disposition en patte d'oie répartit l'effor traction sur l'extrémité de l'aile et favorise l'élévation.

La longueur des entremises doit être proportionnée à la hauteur de meulette ou longueu têtières du chalut. Plus la hauteur de meulette est grande et plus les entremises seront longues. ainsi que les entremises des chaluts artisanaux mesurent 4 à 10 m, celles des chaluts indus 10 à 25 m et celles de certains chaluts flottants ou chaluts à grande élévation 30 à 60 m.

Les trois entremises fixées sur une aile de chalut sont, en général, de longueurs inégales différences de longueur étant en rapport avec la coupe et les dimensions des têtières (ces rences peuvent être évaluées sur le plan à l'échelle du chalut).

Notons, enfin, l'existence de montages particuliers, tels ceux comportant deux funes de ch côté (chalut Larsen) ou ceux utilisant un bras auxiliaire reliant l'angle supérieur du chalut point de la fune situé à une certaine distance en avant du panneau (« kiska » californien et Breidfj

(1) Le chalut « Svinö » est un genre de chalut de grande pêche, avec les ailes inférieures coupées. Il est principalement sur les fonds durs de la côte norvégienne.

Le chalut danois Vinge est un type de chalut au hareng à grande élévation.

7) ***Guindineaux.*** Les guindineaux sont les éléments de liaison placés entre les bras et les remises. Suivant le chalut utilisé et la nature des fonds, ils seront de types variés que nous uperons en deux catégories : guindineaux classiques et guidineaux spéciaux.

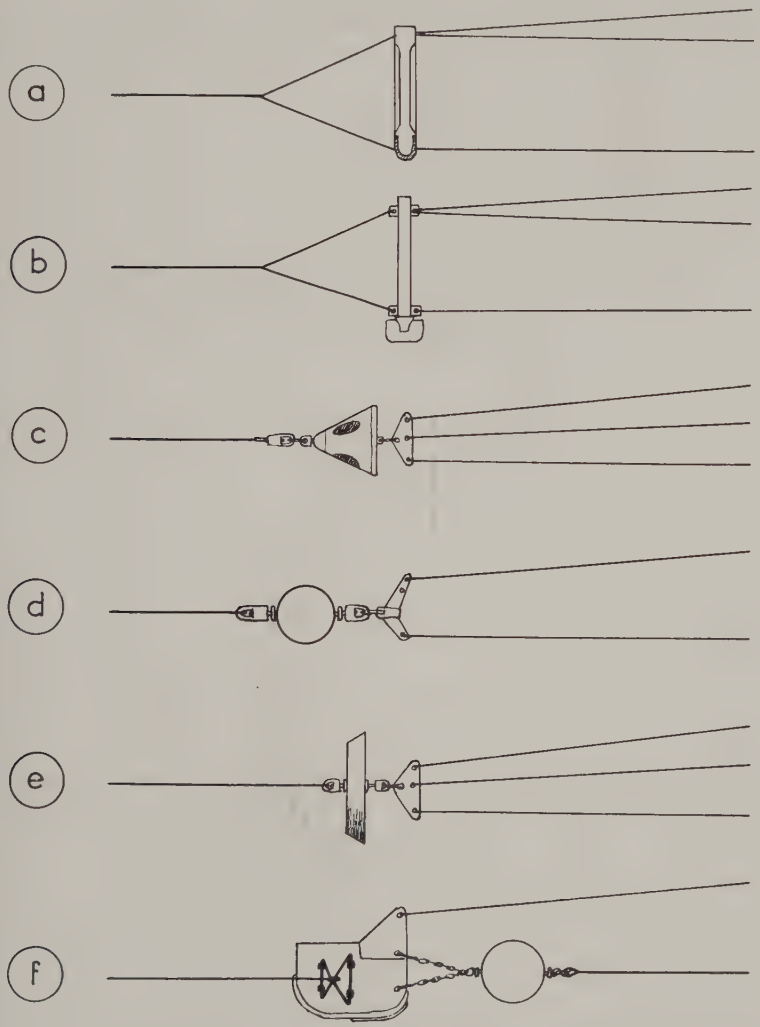


Fig. 60. — *Eléments de liaison entre les bras et les entremises : guindineaux en bois et en fer* (a et b), *cône* (c), *sphère à papillon* (d), *casserole* (e), *poney* (f) (d'après Masson et E. Sart).

Guindineaux classiques (fig. 60 a et b). Ce sont les guindineaux bien connus en bois ou en r, prévus à l'origine pour maintenir l'aile ouverte en hauteur.

Guindineaux spéciaux (fig. 60 c à f). Ce sont les cônes, sphères à papillons ou casseroles qui ont é conçus pour faciliter le passage du chalut sur les fonds irréguliers. Les poneys (fig. 60 f) ajou- nt à cette action une force divergente utile, étant donné les volumineuses lignes de sphères mployées conjointement avec eux.

8) ***Dispositifs de protection du cul de chalut.*** Pour éviter une usure prématurée résult[ant] du frottement sur le fond, le cul de chalut est muni, sur sa face inférieure, de tabliers de protect[ion] en cuir, en caoutchouc ou en vieux filets.

9) ***Diabolos et lignes de sphères.*** Destinés à améliorer le passage du chalut sur les fo[nds] durs et irréguliers, les diabolos sont réalisés au moyen de disques épais en bois cerclés de fer, sépa[rés] par des pièces intermédiaires en bois présentant une saignée circulaire — d'où le nom de diabo[lo] — et servant à la fixation sur le bourrelet.

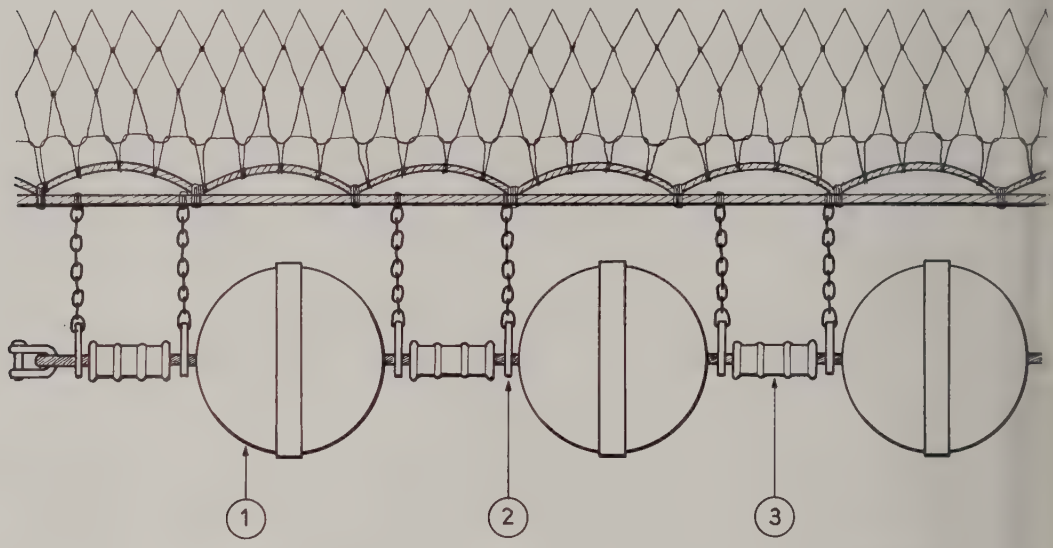


FIG. 61. — *Schéma de montage d'une ligne de sphères* (1) *avec yoyos* (2) *et intermédiaires* (3).

Sur les chaluts de pêche industrielle, les jeux de diabolos sont remplacés maintenant par [des] lignes de sphères (fig. 61) conçues d'après le même principe, mais beaucoup plus résistantes. [Les] sphères métalliques, d'un diamètre de 45 à 60 cm en moyenne, sont creuses et étanches ; leur [poids] dans l'eau est relativement faible. Elles sont séparées par des intermédiaires en métal ou en [bois] et des « yoyos », anneaux fixés aux chaînes servant à la fixation de la ligne de sphères s[ur] le bourrelet. Un montage type comporte une sphère tous les mètres. La ligne de sphères s'[étend] parfois sur toute la longueur du bourrelet, soit une vingtaine de mètres, après section de l'extr[émité] antérieure des ailes inférieures (cf. plan du chalut à morue, fig. 35).

Lorsqu'on utilise un jeu de diabolos ou une ligne de sphères, le bourrelet garni est rem[placé] par un filin mixte sur lequel vient se fixer la filière de ventre.

b) Les principaux types de gréement de chalut.

Nous donnerons ici une vue d'ensemble schématique des principaux gréements utilisés en [l'At]lantique nord et en Mer du nord avec les chaluts de fond et pélagiques traînés par un ou deux bat[eaux].

1) ***Chaluts de fond.*** *Traînés par un bateau :* les gréements peuvent être ramenés à trois t[ypes] : chalut à poissons plats ou poissons divers (fig. 62 a), chalut au hareng ou maquereau, [type] de deux plateaux élévateurs (fig. 62 b), et chalut à fond dur avec poneys et ligne de sphères [type] Mer de Norvège (fig. 62 c).

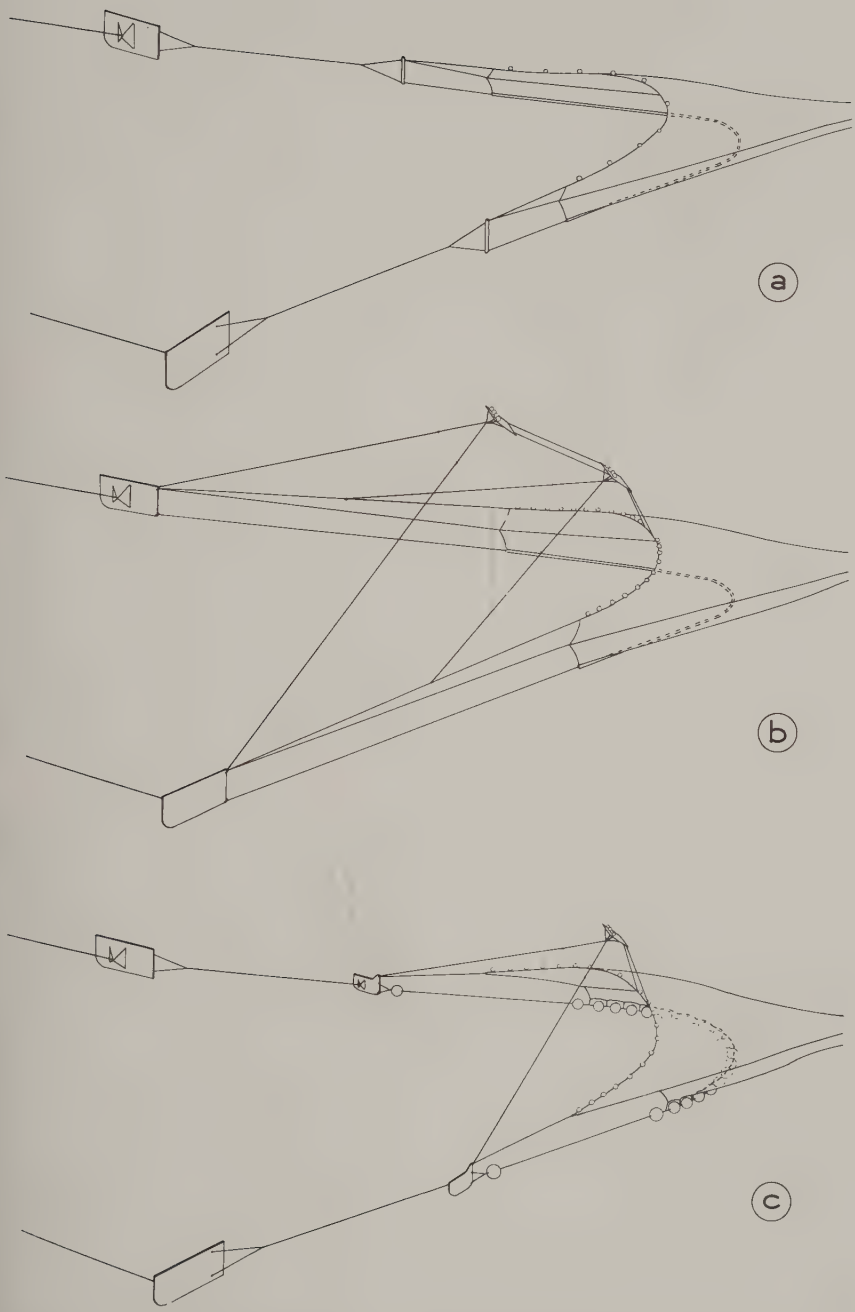


Fig. 62. — *Gréements des chaluts de fond traînés par un bateau : chalut à poissons plats ou divers* (a), *chalut au hareng ou au maquereau* (b), *chalut pour fond dur* (c).

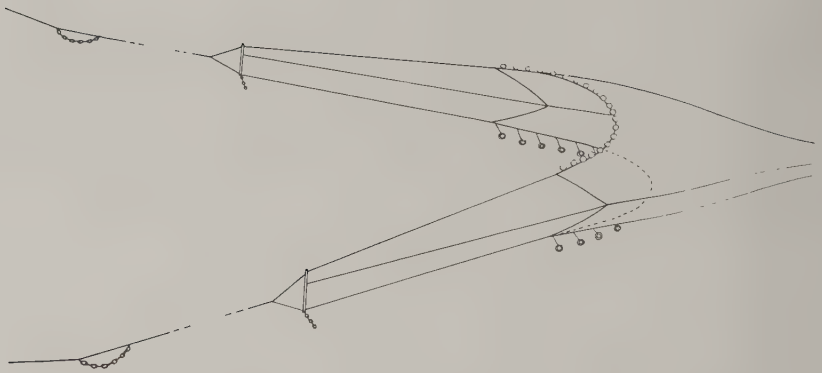


FIG. 63. — *Gréement du chalut-bœuf de fond au hareng (type allemand).*

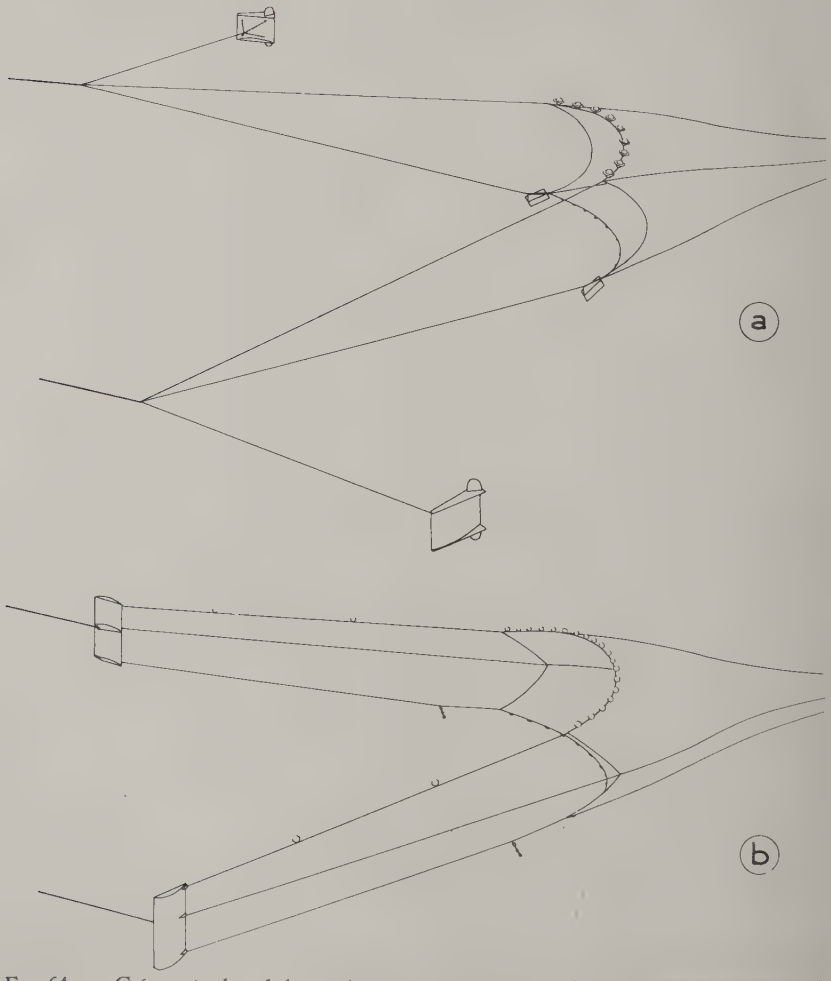


FIG. 64. — *Gréements des chaluts pélagiques traînés par un bateau : chalut canadien* (a) *et chalut allemand Engel* (b).

Trainés par deux bateaux : nous avons représenté (fig. 63) le gréement de chalut-bœuf de au hareng du type allemand, remarquable par ses longues entremises et ses anneaux-lest de relet.

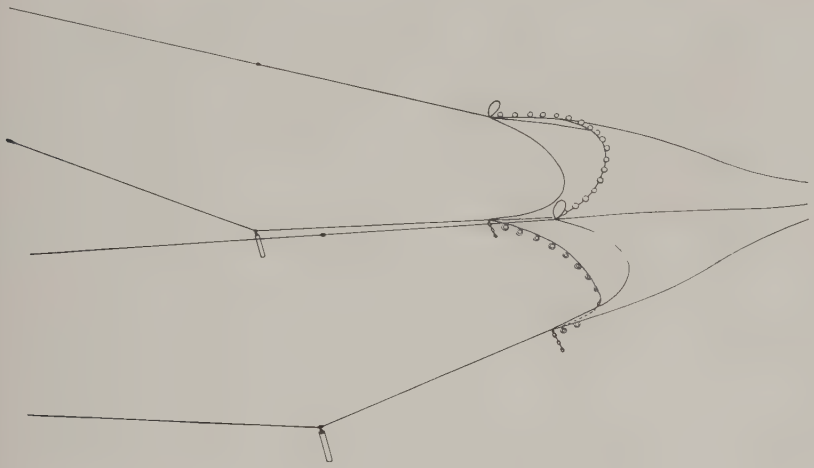


FIG. 65. — *Gréement du chalut-bœuf pélagique Larsen.*

2) ***Chaluts pélagiques.*** *Trainés par un bateau :* nous donnons seulement le schéma du gréet du chalut flottant canadien (fig. 64 a) et de celui du chalut allemand Engel (fig. 64 b); ces chaluts semblent avoir donné les meilleurs résultats jusqu'à présent pour ce type.

Trainés par deux bateaux : le plus utilisé est le gréement de Larsen (fig. 65) à deux funes de que côté remorquant un chalut à ouverture carrée.

BIBLIOGRAPHIE

ELLIN (J.) et NEDELEC (C.), 1960. — Recherches concernant le chalutage pélagique à un seul bateau. — *Bull. Inform. Inst. Pêches marit.* « *Science et Pêche* », n° 81 (références bibliographiques).

NDT (A. V.), 1959. — Fanggeräte des Kutter — und Küstenfischerei. — *Schriftenreihe des A.I.D.*, Heft 113, 109 p., 130 fig.

IAJ (A.), BRUSKI (Z), NETZEL (J.), 1956. — Wloki kutrowe i ich eksploatacja. — *Wydawnictwa Komunikacyjne, Varsovie*, 293 p., 185 fig.

ELEC (C.), 1955. — L'amélioration du rendement du chalutage du hareng par le réglage des plateaux élévateurs. — *Bull. Inform. Inst. Pêches marit.* « *Science et Pêche* », n° 30, 5 p., 2 fig. 2

1960. — Essais de chalutage pélagique à bord du « Roselys ». — *Bull. Inform. Inst. Pêches marit.* « *Science et Pêche* », n° 86, p. 7.

ARFE (J.), 1955. — Investigations with herring trawl nets. — *Cons. int. Explor. Mer* (*comité : Pêches comparées*), 7 p., 7 tabl.

1957. — German cutter trawling gear. — *F.A.O. Int. Fish. Gear Congr., Hambourg*, 11 p., 20 fig.

ERKRÜB (F.), 1957. — Otter boards for pelagic trawling. — *F.A.O. Int. Fish. Gear Congr., Hambourg*, 2 p., 3 fig.

CROISSANCE ET MATURATION DES OVOCYTES CHEZ LA FORME TOTALEMENT ADAPTÉE AUX EAUX DOUCES DE L'ALOSE MAROCAINE (*ALOSA ALOSA* LINNÉ)

Evolution cytologique. Stades sexuels et cycle biologique

par Jacqueline LAHAYE *

Au Maroc, dans le lac de barrage d'El Kansera et, en amont, dans l'oued Beth qui alimente et use le lac, sont pêchées, en grand nombre, des aloses, appartenant à l'espèce *Alosa alosa*. Il a démontré par FURNESTIN et VINCENT (1955) que, malgré l'impossibilité où se trouvaient ces ons d'émigrer en mer pour y réaliser leur croissance, ils accomplissaient leur cycle de développement complet, en eau douce. Parmi les aloses pêchées en ces lieux, les différentes étapes de ce veloppement ont pu être retrouvées.

Les stades d'état sexuel ont été appréciés, sur les lieux même de pêche, d'après l'apparence nologique présentée par les œufs et le sperme émis en pressant l'abdomen. Dans certains cas, les formes jeunes notamment, il est nécessaire de pratiquer une incision au niveau de la gonade.

Le but initial de cette étude a été de comparer aux stades ainsi déterminés, les stades histologiques réels des ovaires. L'étude histologique a été faite sur des ovaires d'aloses d'une dizaine de centimètres jusqu'à d'autres de 56 cm. Cette taille est la plus grande rencontrée dans les eaux d'El Kansera.

L'aspect des différents stades est classique, mais il apparaît utile de le préciser, car des variations existent chez les Poissons Téléostéens, pour lesquels, d'ailleurs, assez peu de données de ce genre existent. Citons, parmi d'autres, les travaux de HICKLING (1930) sur *Merluccius*, d'ANDREU (1956) sur *Engraulis*, d'ANDREU et DOS SANTOS PINTO (1951-1957) sur *Sardina*, de BOUGIS (1952) sur *Mullus*.

1) Nous allons commencer par décrire la croissance de l'ovocyte et la transformation histologique de l'ovaire, de la jeune alose immature jusqu'à la femelle en ponte, ou même après la ponte.

2) Nous verrons ensuite le lien entre ces stades histologiques et les évaluations immédiates sur les lieux de pêche.

3) Enfin, nous apprécierons à quels stades du développement général de l'animal correspondent les stades sexuels ainsi précisés.

---

* Je tiens à signaler que ce travail a été réalisé sur du matériel récolté à El Kansera avec l'aide de FURNESTIN et de ses collaborateurs de l'Institut scientifique des Pêches maritimes du Maroc, de 1952 à 1956. Ils ont, de plus, fourni des documents intéressants sur cette pêche aux aloses. Je veux les remercier ici de leur aide bienveillante.

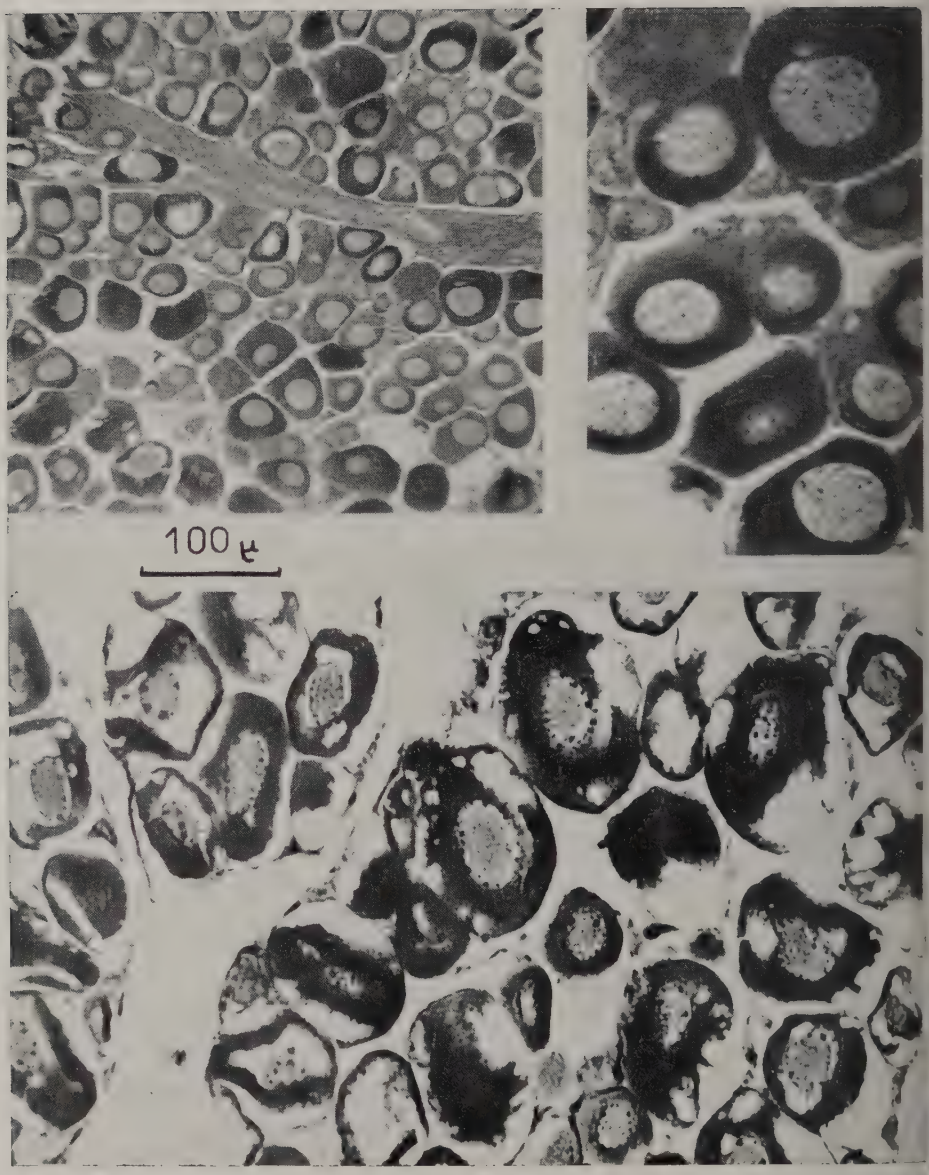


FIG. 1. — En haut, à gauche : *ovaire jeune, période du lent accroissement ;* à droite : *ovaire jeune la croissance est plus avancée que dans la figure précédente mais le cytoplasme reste homogène.* En bas : *premiers symptômes de la maturation, hétérogénéité du cytoplasme.*

- DEVELOPPEMENT DE L'OVULE.

t histologique.

Aux stades les plus jeunes, les gonades, tant mâles que femelles, sont très peu développées et distinguent morphologiquement que très difficilement. Cependant, les ovaires sont légèrement enflés en massue.

Du point de vue histologique, l'ovaire apparaît alors (fig. 1, en haut) comme constitué essentiellt d'un grand nombre de cellules, d'assez petite taille, tassées les unes contre les autres, dispoen travées, séparées par des lames conjonctives où circulent des capillaires sanguins : ce sont ocytes, arrondis ou, plus souvent, ovalaires. Le cytoplasme en est homogène et prend fortement orant ; il apparaît très sombre. Le noyau est plus clair, légèrement granuleux. Il occupe une le place au centre de la cellule. Il présente des granulations plus foncées, les nucléoles, surtout sées à la périphérie.

Voyons d'abord les transformations cytologiques qui vont affecter ces ovocytes, sans nous er, pour le moment, des conditions biologiques de ces transformations.

Dans certains des ovaires, à côté des ovocytes à cytoplasme homogène, on en trouve quelns de diamètre légèrement plus grand et dont le cytoplasme, moins chromophile, moins gène se creuse de vacuoles (fig. 1, en bas). Les nucléoles apparaissent plus nettement et sont ut disposés plus régulièrement à la périphérie du noyau, sensiblement de même taille que pour tres ovocytes. A un stade un peu plus avancé, les nucléoles sont moins nets. Une zone claire arque autour du noyau (fig. 2). Notons qu'alors, selon les travées, on a des ovocytes encore gènes, et d'autres, un peu plus grands, déjà vacuolisés. Dès ces stades, on peut remarquer le jui ne fera que se confirmer ensuite : la croissance des ovocytes va se réaliser surtout par une entation de la masse cytoplasmique.

Dans un premier temps, c'est la masse cytoplasmique elle-même qui va s'accroître et, à un moindre, le noyau (différences entre les figures 1 en haut). Ensuite, la croissance se réalise par nulation de substances de réserves au sein du cytoplasme. Mais ceci correspondra à la matuproprement dite.

Le début de cette maturation se traduit par une hétérogénéité de l'ovaire : dans une même e, à côté de petits ovocytes à cytoplasme homogène, on trouve des ovocytes beaucoup plus et dont le cytoplasme présente une structure très différente. Dans les plus gros ovocytes, la olisation semble avoir disparu, mais dans le cytoplasme, des zones concentriques d'affinités natiques différentes vont se manifester (fig. 2): une zone étroite à la périphérie, de cytoplasme légèrement granuleux et une autre, centrale, qui reste plus sombre et plus homogène. Ces ytes sont entourés d'une couche unistratifiée de petites cellules folliculaires aplaties, à noyaux res. D'importantes modifications chimiques se traduisent par l'accumulation, dans le cytoplasme, bstances de réserves qui vont constituer le vitellus : on observe aussi de petites gouttelettes iques formant une sorte de couronne, dans la zone moyenne du cytoplasme, parallèlement à nite extérieure de l'ovocyte (fig. 3). Le noyau est relativement petit maintenant, par rapport ytoplasme ; il n'est pas visible sur toutes les coupes.

A des stades un peu plus avancés encore, les globules vitellins restent petits, mais la couronne constituent s'est élargie (fig. 4). Bientôt, tout le cytoplasme sera rempli d'inclusions. Seule la centrale contiguë au noyau en est dépourvue, ainsi (fig. 5) qu'une pellicule étroite et homoà la périphérie. Le vitellus apparaît avec des affinités hétérogènes, donc est de itution chimique variée. Certains globules apparaissent clairs ou vides (probablement substance ature lipidique, soluble dans l'alcool). D'autres, plus petits, sont très fortement éosinophiles. bserve aussi des granulations plus sombres.

Parallèlement à ces transformations, les enveloppes de l'ovocyte se constituent : le follicule va mûr. Parmi les enveloppes de l'ovocyte, nous distinguerons (fig. 6) d'une part les membranes ulaires, d'autre part les membranes ovulaires.

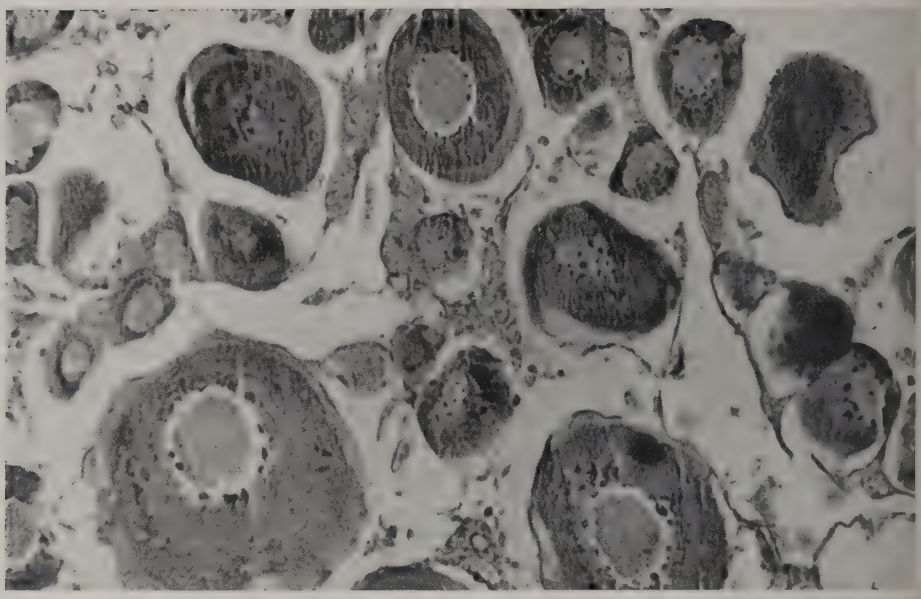


FIG. 2. — *Commencement de la maturation : zones concentriques d'affinités chromatiques différentes dans le cytoplasme des ovocytes* (× 200). La croissance n'est pas la même pour tous les ovocytes.

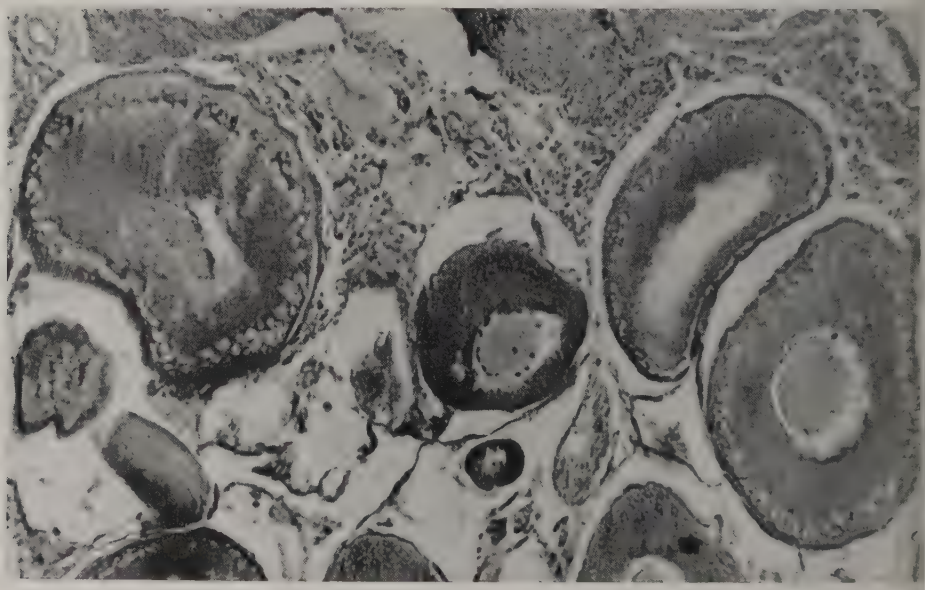
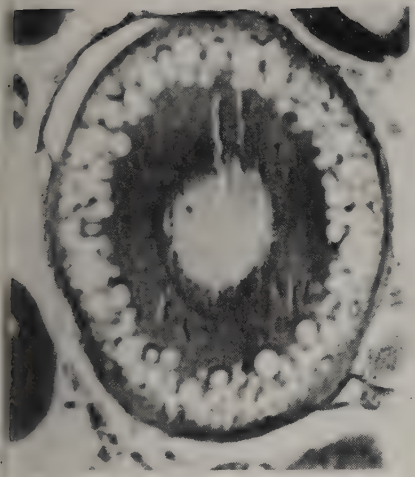


FIG. 3. — *Ovocytes où commencent à apparaître, à la périphérie, du vitellus formant de petites gouttelettes disposées en couronne* (× 200).



IG. 4. — *Ovocytes au même stade qu'à la figure 3, un peu plus avancé* (× 200). Le follicule est encore assez étroit.

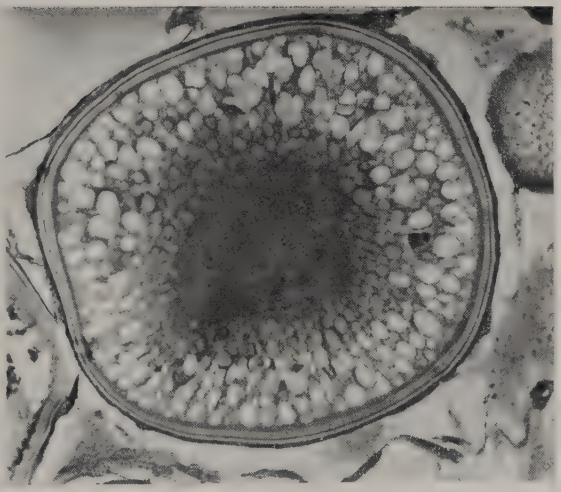


FIG. 5. — *Stade avancé de la maturation : toute la cellule est remplie de vitellus, sauf dans la région centrale où le noyau est encore visible* (× *100*).

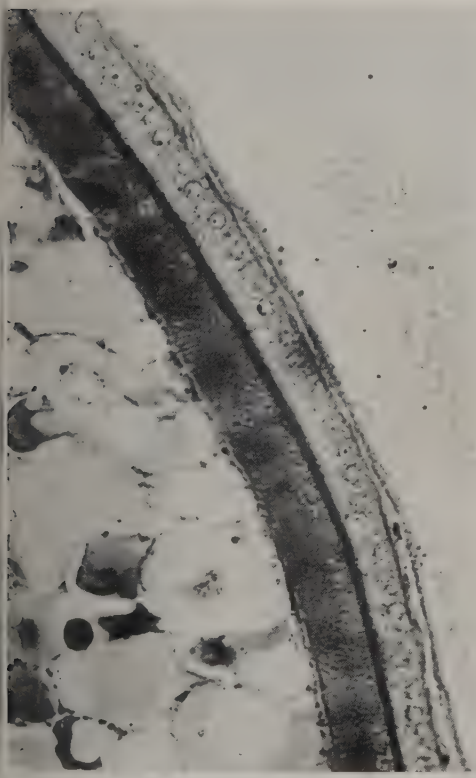


FIG. 6. — *Stade avancé de la maturation : détail de la structure des enveloppes folliculaires* (× *893*).

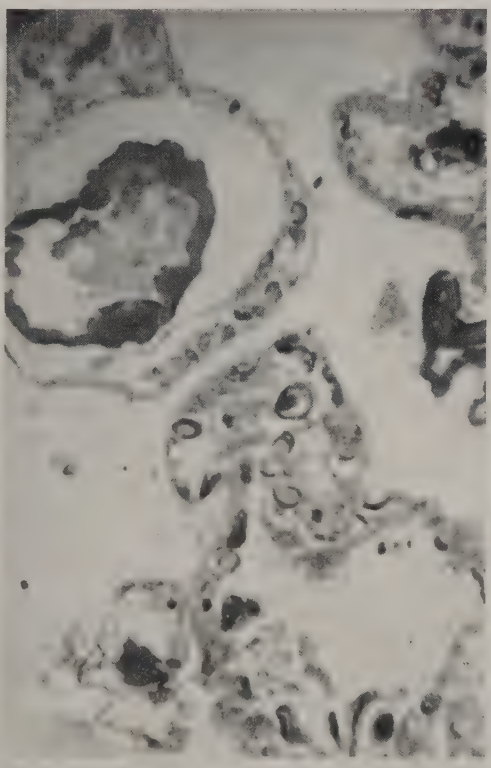


FIG. 7. — *Ovaire à la post-ponte : reste de follicules, vitellus en dégénérescence, nouvelle poussée d'ovocytes* (× *179*).

1° *Les membranes folliculaires* constituent le follicule proprement dit.

a) La thèque, conjonctive, formée de cellules aplaties où circulent des capillaires sanguins.

b) L'épithélium folliculaire, ou « granulosa », épithélium simple dont les cellules plutôt cubiques au début ont des noyaux gros et sombres. Puis elles deviennent plus hautes, s'écartent les unes des autres et prennent parfois la forme « en sablier ».

2° *Les membranes ovulaires.*

a) La membrane pellucide ou « zona radiata », d'abord simple lamelle anhiste, éosinophile vers l'extérieur, colorée en noir par l'hématoxyline. Puis, vers l'intérieur une substance claire se forme et s'épaissit. De très fines stries transversales y apparaissent, d'où le nom de cette zone.

b) La membrane, dite « vitelline », membrane primitive de l'ovocyte, séparée du vitellus par une couche très fine de cytoplasme.

La fin de la maturation est marquée par l'abondance extrême du vitellus. A ce moment les granulations chromophiles sont extrêmement nombreuses. La substance claire, interne de la « zona radiata » s'épaissit considérablement. Notons qu'à des stades déjà très avancés de la maturation le noyau reste encore dans la zone centrale de l'œuf. Mais ses contours sont devenus irrégulier et il semble décollé de la masse cytoplasmique qui l'entoure.

La maturation étant réalisée, la ponte va se produire. Les stades succédant immédiatement à la ponte sont assez difficiles à saisir. L'ovaire présente alors une hétérogénéité et un aspect désordonné caractéristique (fig. 7); certains ovules, quoique mûrs, n'ont pas été pondus. Très vite ils commencent à dégénérer. Les enveloppes du follicule sont plus ou moins disloquées. Des traces d'hémorragies sont visibles et des globules rouges dispersés entre, et même à l'intérieur, des follicules. Les ovocytes à des stades moins avancés, par exemple ceux en train de se charger de vitellus voient leur évolution arrêtée. Les travées qu'ils constituaient sont désorganisées, envahies par des épanchements sanguins. Ils vont rapidement se nécroser et disparaître.

Un peu plus tard, les indices d'hémorragies internes qui accompagnent la ponte ont disparu. Les vestiges des ovocytes présentent une histolyse très avancée. De nombreux leucocytes achèvent de phagocyter les débris cellulaires. Pourtant, les follicules les plus évolués restent assez longtemps visibles. Le vitellus, en dégénérescence, forme des amas qui perdent peu à peu leurs affinités chromatiques. Des restes de la « zona radiata » marquent plus ou moins régulièrement les contours des anciens follicules.

Mais, en même temps que ces signes caractéristiques d'histolyse, l'ovaire présente, très rapidement, les marques d'une nouvelle évolution. Une nouvelle poussée d'ovocytes va s'accroître très vite. Au départ, on peut observer de toutes petites cellules sombres, localisées surtout entre les restes des anciens follicules. De nombreuses mitoses sont visibles. De véritables anneaux encadrent bientôt les restes de vitellus. Ces cellules vont rapidement s'accroître et constitueront bientôt lorsque les derniers vestiges de la génération précédente seront éliminés, des travées serrées qui vont poursuivre leur croissance et réaliseront leur maturation pour la ponte suivante.

Mesure de l'accroissement.

Pour exprimer la croissance des ovocytes, nous avons mesuré au microscope 20 ovocytes pour chaque ovaire. Pour chaque ovocyte, nous avons mesuré le plus grand et le plus petit diamètre, fait la moyenne et donné la moyenne de l'ensemble des cellules mesurées. Nous avons procédé de même pour les noyaux des ovocytes. Ceci nous a permis de calculer le rapport nucléoplasmique (R.N.P.), qui nous donnera une valeur numérique de l'évolution relative du cytoplasme et du noyau au cours de la maturation de l'ovule.

1° ***Stades jeunes : augmentation du volume cytoplasmique.*** Voici pour une douzaine de poissons appartenant à un stade très jeune (cytoplasme toujours homogène) et rangés ici par ordre le diamètre des ovocytes, la valeur de ces diamètres et le R.N.P. correspondant :

A			B					
	Diamètre de l'ovocyte (en μ)	R.N.P.		Diamètre de l'ovocyte (en μ)	R.N.P.		Diamètre de l'ovocyte (en μ)	R.N.P.
	33	0,60	5	57	0,54	9	65	0,42
2	38	0,61	6	57	0,53	10	72	0,46
3	50	0,60	7	60	0,51	11	80	0,50
4	52	0,64	8	64	0,52	12	117	0,46

Ces valeurs numériques mettent en évidence deux faits :

A) pendant le début de la croissance de l'ovocyte, alors que le diamètre de celui-ci passe de 0 à 50 μ, le noyau, lui aussi, s'accroît puisque le R.N.P. reste pratiquement constant ;

B) ensuite, alors que le diamètre de l'ovocyte passe de 50 μ à 80 μ (et même 120 μ), le R.N.P. aisse progressivement ; ceci témoigne que la croissance du noyau est beaucoup plus lente et e coup plus limitée.

Pour le groupe A : la croissance moyenne du diamètre des ovocytes est de 20 μ, alors que pour oyau elle est de 14.

Pour le groupe B une croissance de 30 μ du diamètre de l'ovocyte n'est suivie que par une sance de 5 à 10 μ du noyau. Ainsi, dès ce stade, on peut remarquer ce fait qui s'accentuera la suite : la croissance des ovocytes se réalise surtout par l'acroissement de la masse cytoplas- ie.

2° ***Stades un peu plus avancés : accumulation du vitellus.*** Par la suite cet accroissement e réaliser par accumulation de substances de réserves dans le sein du cytoplasme. Ceci se uit par l'hétérogénéité de l'ovaire. Dans une même travée, à côté de petits ovocytes à cytoplasme ogène, on va trouver des ovocytes beaucoup plus gros et dont le cytoplasme présente une vacuo- ion intense.

Voici, par exemple, pour un ovaire à ce stade, les résultats que nous pouvons donner après suration de 82 ovocytes :

diamètre moyen : 66 μ, donc plus proches des plus gros ovocytes du stade antérieur ; mais, parmi 56 (soit 68 %) sont en réalité de jeunes ovocytes n'ayant pas encore commencé leur matu- n. de taille très inférieure à cette moyenne. Seulement 8 (soit 9 %) mesurent le double. Les es sont des stades intermédiaires de la croissance (23 %).

Ainsi donc le degré de maturation se traduit plutôt par le pourcentage d'ovocytes ayant com- cé cette maturation.

Pour des poissons appartenant à ce stade sexuel transitoire, voici quelques données numériques s permettant d'apprécier cette croissance :

ipe A : les petits ovocytes (65 % du nombre total), diamètre 57 μ, diamètre du noyau 31,5 μ;

ipe B : les grands ovocytes (les 35 % restant), diamètre moyen : 136,5 μ, certains nettement plus grands : 172 μ, diamètre du noyau : 58,8 μ.

R.N.P. s'abaisse de 0,55 (pour les petits ovocytes), à 0,43 (pour le groupe des grands) et 0,37 (pour les plus grands).

Ceci correspond à une croissance (relativement aux plus petits) de 14 % pour le diamètre de ocyte et de 8,6 % pour le diamètre du noyau, ce qui se traduit par un abaissement du R.N.P. 21 %.

3° ***Stades avancés de la maturation.*** La croissance la plus importante de l'ovocyte se réa- à ce moment où le cytoplasme va se surcharger de vitellus. Voici quelques nombres de valeurs yennes pour préciser : *a*) 116 μ (ovocytes) 42 μ (noyaux) R.N.P. 0,26

b) 190 μ 61 μ 0,22

c) 317 μ

Ainsi pour la catégorie *a*, certains ovocytes atteignent déjà 340/197 µ, alors que 50 % nettement en-dessous de la moyenne, et même la moitié de ceux-ci autour de 50 % de la moye On note donc de très grands écarts à la moyenne, ce qui traduit une hétérogénéité importante la taille. La maturation de l'ovaire n'est donc pas pleinement achevée.

Dans la catégorie *b*, les plus grands ont à peu près la même taille que les plus grand la catégorie *a* (210/340 µ) mais leur nombre est plus élevé (40 % sont en-dessous de la moy et l'écart est relativement faible). La maturation est plus avancée.

Dans la catégorie *c*, la croissance est encore plus marquée : les plus grands ovocytes ont 7 les plus petits atteignent déjà 210 µ, tous sont en maturation.

FIG. 8. — *Dessins schématiques représentant, à la même échelle, les différents stades de l'évolution de l'ovocyte jusqu'au début de la maturation.*

II. - ECHELLE DE MATURATION UTILISEE ET ETAT HISTOLOGIQUE.

Sur les lieux mêmes de la pêche, l'état sexuel des poissons était rapidement apprécié, ap l'apparence morphologique des produits génitaux émis à la pression abdominale et d'après ta relative de l'ovaire. FURNESTIN et ses collaborateurs ont ainsi adopté une échelle, basée comparaisons morphologiques avec ce qui est connu pour d'autres espèces. Sept stades de sexuelle sont ainsi définis :

les stades I à VI correspondant aux différentes phases du développement proprement dit des
les : le stade VII correspond à l'état de l'ovaire, immédiatement après la ponte.

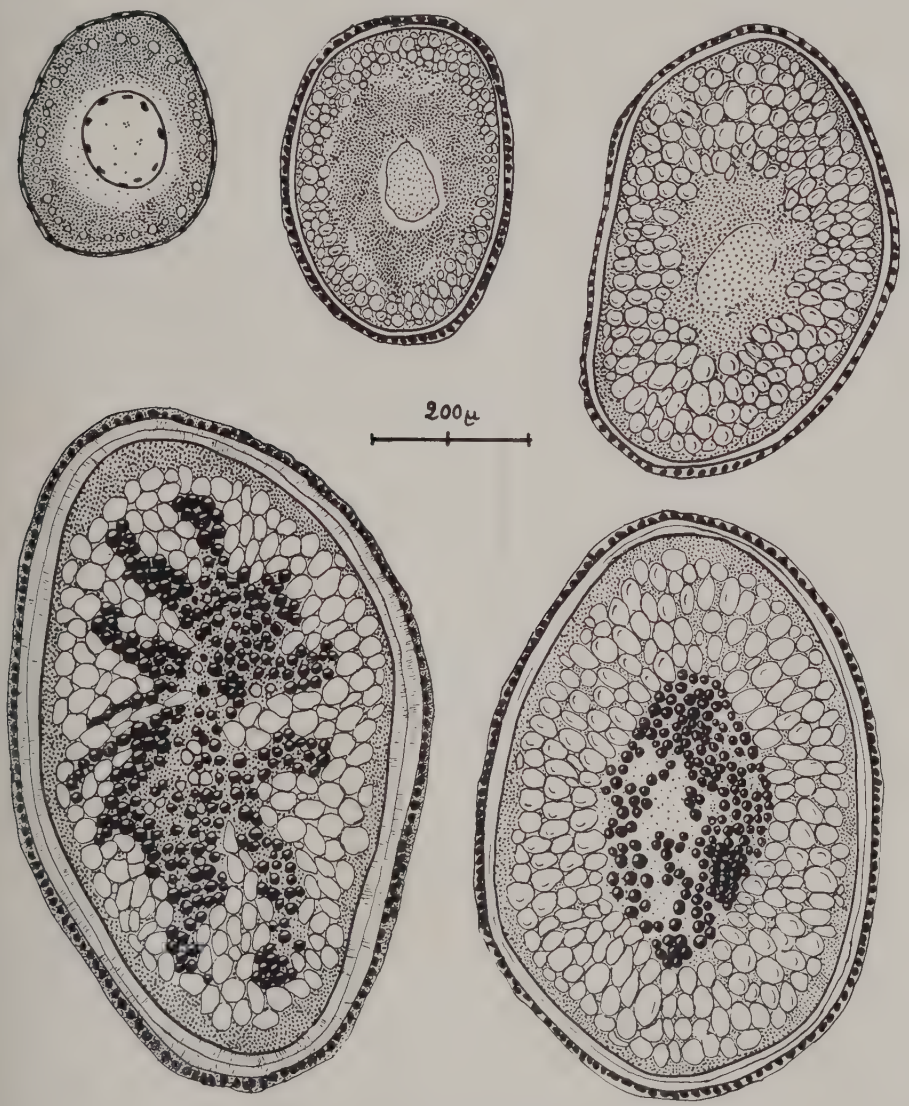


FIG. 9. — *Dessins schématiques représentant, à la même échelle, différents stades de la maturation proprement dite.*

Nous avons basé le départ de l'étude histologique sur ces données morphologiques. En étudiant différents degrés de l'échelle, on trouve les aspects ordonnés du développement et de la matu-ion des ovocytes. Cependant, l'étude cytologique va permettre de simplifier un peu cette échelle 8 et 9). En effet, les stades I, II et III correspondent, en réalité, à un même état cytologique l'ovaire : ovocytes relativement petits, à gros noyaux, à cytoplasme homogène.

Ce n'est que tout à fait à la fin du stade III, et durant les stades IV, V et début de VI (
l'on trouve les différentes étapes de la maturation proprement dite.

Les différences entre les stades I, II et III appréciées certainement à cause de simples di
rences de taille de l'ovaire correspondent le plus souvent à des différences de taille des ovocy
C'est la période d'accroissement lent. Notons que cette croissance, si elle affecte surtout la m
cytoplasmique proprement dite, se traduit aussi par un accroissement de la masse nucléaire. M
il n'est alors jamais possible, dans aucun cas, de dire que la maturation proprement dite est c
mencée.

D'une manière assez générale, les stades considérés comme les plus avancés correspondent
des animaux plus grands. Effectivement, le plus souvent, ce sont ceux-là qui possèdent les ovoc
les plus près de la fin du lent accroissement.

L'appréciation est moins exacte pour les stades intermédiaires de la maturation.

Ce n'est qu'à la fin du stade III que les transformations histologiques vont devenir importa
Nous avons vu peu à peu le cytoplasme se charger de réserves, le follicule se constituer autou
l'œuf. Mais alors les confusions entre les différents stades de l'échelle sont plus marqués et il ser
qu'il serait plus juste de désigner l'ensemble de ces stades sous une même dénomination, par ex
ple : stade de maturation en cours. En effet, à ce moment là, la taille des ovaires ne corresp
plus à leur état de maturation mais surtout à la taille de la femelle.

Le stade de maturation effective termine cette évolution. Mais ce stade morphologique, en
caractéristique, est assez bref.

En résumé, il nous semblerait donc convenable de parler de trois étapes distinctes :

1) Période de lent accroissement et état de repos.
2) Stade de maturation proprement dite.
3) Stade de la ponte.

Une quatrième étape, le stade post-ponte, correspondrait au stade VII précédemment qu
Mais ici, l'étude cytologique nous l'a montré, les transformations sont très rapides, et, assez te
l'ovaire, du point de vue histologique du moins, après une multiplication des cellules germinal
une croissance rapide des ovocytes, reprend un aspect correspondant à la fin du premier st
certains stades dits III sont, en réalité, des stades correspondant à la fin de cette période de
ponte. La restauration de l'ovaire est alors rapide, nous allons le voir.

III. - STADES SEXUELS ET CYCLES BIOLOGIQUES.

Il nous faut examiner :

1) L'activité sexuelle au cours du cycle annuel.
2) L'activité sexuelle au cours du cycle biologique complet.

1) Le cycle annuel.

C'est fin novembre, mais le plus souvent à partir de décembre, que les ovaires présente
signes histologiques d'un début de maturation. Certains ovocytes commencent à accumul
vitellus, mais toutes les travées ne sont pas encore en réelle activité.

Pendant les mois de décembre, de janvier et de février, les processus ne font que s'acce
Les variations individuelles sont importantes et l'état que l'on rencontre chez certaines feme
décembre et janvier ne se retrouvera qu'en février ou même mars ou avril chez d'autres,
précoces.

La réelle maturation et la ponte ne se produisent guère avant mai-juin qui semblent les mois maux de cette ponte. Cependant, notons qu'il y a des pontes beaucoup plus tardives.

Après la ponte, l'ovaire présente des signes d'histolyse et de récupération que nous avons rit. Puis, très rapidement, l'ovaire présente une phase de repos. Celle-ci dure tout l'été et le ut de l'automne. On y constate seulement un accroissement des ovocytes dont le cytoplasme e chromophile et homogène. La lente croissance des cellules est le seul signe de la préparon d'une nouvelle ponte, au printemps suivant.

2° Le cycle biologique complet.

Les premiers examens sur les lieux de pêche avaient déjà montré que l'on ne trouvait pas de elles sexuellement mûres de moins de 40 cm. L'étude histologique nous confirme ce fait. Jamais is n'avons observé un état cytologique correspondant à une maturation avancée chez des elles de moins de 42 cm.

Taille (en cm)	Diamètre des ovocytes (en μ)			Moyenne	d/T %	
15	33			33	0,23	
18	38	52		45	0,25	
20	64			64	0,32	
21	57	60	72	63	0,30	
22	50	57	65	57	0,25	
24	60	67		63,5	0,26	
25	67	75		71	0,28	
26	63			63	0,24	
27	69	74		71,5	0,26	
33	75			75	0,22	
35	114			114	0,32	
36	84			84	0,23	
37	114	130		122	0,32	
38	85			85	0,22	
43	116	*860*			0,26	*2*
44		*306*				*0,69*
45	*1240*	*477*			*0,53*	*1,06*
46	124	*330*			0,26	*0,71*
47	*564*	*350*			*1,20*	*0,74*
48	116	*156*			0,24	*0,32*
49	*754*				*1,54*	
50	*385*	*270*			*0,54*	*0,77*
51	*190*	*351*			*0,57*	*0,68*
52	*296*	*820*			*0,56*	*1,64*

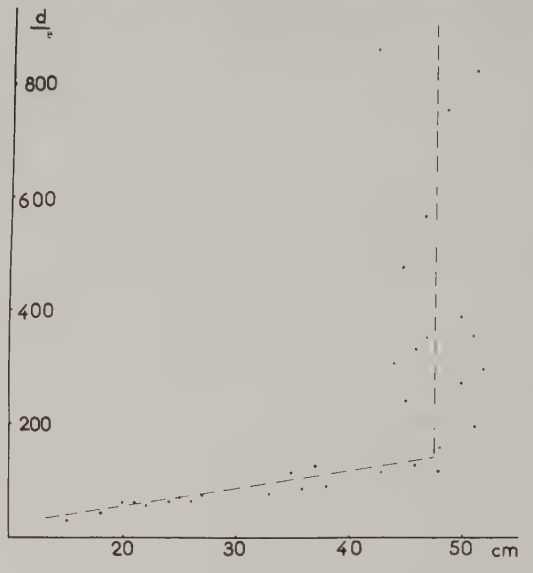
N.B. — Sont en italique les diamètres moyens des ovocytes de femelles âgées en période de maturation.

Les conditions biologiques générales et notamment la remontée très en amont dans l'oued (où très jeunes stades ont été retrouvés), ne sont guère favorables à la survie des femelles après la nte. Cependant un certain nombre de femelles de plus de 42 cm ont été pêchées. Manifestement, es avaient déjà pondu une fois, l'état histologique de leurs ovaires était celui précédant la aturation proprement dite. Cette phase de repos, très brève d'ailleurs, suit la restauration de la postnte. Ainsi la maturité sexuelle se réalise assez tardivement et, chez la plupart de ces aloses melles précède d'assez peu leur mort.

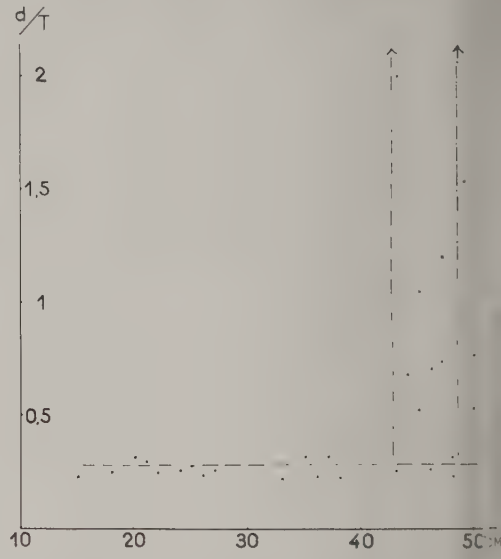
Pendant les années (vraisemblablement quatre) qui précèdent la maturité, les ovaires vont accroître lentement. Notre étude biométrique (tableau ci-dessus) ayant porté sur un assez grand

nombre de ces ovaires nous pouvons conclure que l'accroissement des ovocytes — le lent accroissement —, pendant ces premières années de la vie des femelles, accompagne la croissance générale de l'animal.

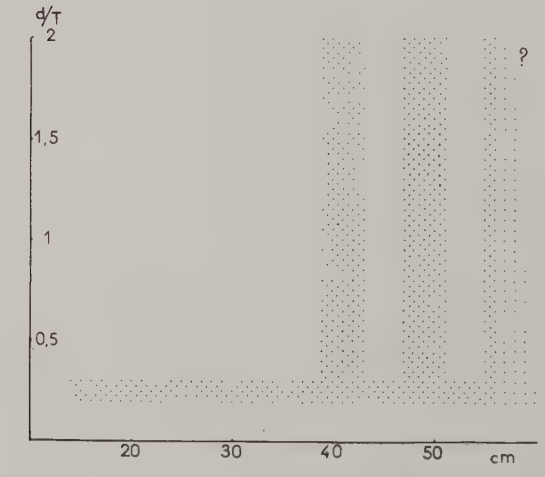
Mais une discontinuité très marquée apparaît au moment de la maturation proprement dite. Cela se voit en étudiant le tableau précédent qui nous a permis d'établir le graphique n° 1.



GRAPHIQUE 1. — *Variation de la taille des ovocytes en fonction de la taille du poisson.*



GRAPHIQUE 2. — *Variation du rapport : taille des ovocytes/taille de la femelle, en fonction de la taille de l'animal.*



GRAPHIQUE 3. — *Représentation schématique du développement des ovocytes en fonction du cycle biologique.*

Après la ponte, la courbe accuse une chute marquée pendant quelques mois, puis remonte rapidement l'année suivante dans la période de repos qui précède la nouvelle ponte. Le graphique n° 2 traduit la variation du rapport entre le diamètre moyen des ovocytes et la taille de l'animal, en fonction de cette taille. Il montre encore plus clairement la discontinuité correspondant à la maturation. Pendant la période qui précède celle-ci, le rapport ne varie sensiblement pas. Puis il s'accroît brusquement, sa valeur est multipliée par 10. Après la ponte, il retombe plus bas, puis reprend très vite sa valeur primitive.

Nous pouvons schématiser ainsi le développement de ces ovocytes (graphique n° 3).

Pendant les premières années de leur vie les aloses femelles voient s'accomplir dans leurs ovaires une simple croissance des ovocytes qui suit régulièrement la croissance générale. Puis se produit la première ponte. Les éléments sexuels réalisent préalablement un développement brutal, puisque leur taille décuple en quelques semaines.

Un grand nombre de femelles meurent après cette ponte. Certaines, cependant, redescendent dans le lac où les conditions sont plus favorables. Elles traversent une période de repos et de r

n, correspondant, dans l'ovaire, à une nouvelle poussée d'ovocytes qui réalisent un accroissement vement lent, jusqu'à atteindre la taille d'avant la précédente maturation.

Une nouvelle maturation va s'accomplir à la fin de l'année suivante et, dans certains cas assez , nous verrons une troisième ponte annuelle.

Nous pouvons ainsi résumer le cycle de l'activité sexuelle chez les aloses femelles qui accom- nt leur cycle biologique complet dans les eaux douces de la zone d'El Kansera du Beth.

BIBLIOGRAPHIE

EU (B.), 1950. — Sobre la maduracion sexual de la anchoa (*Engraulis encrasicholus* L.) de la costas norte de Espana. Datos histologicos y biometricos. — *Publi. Inst. de Biol. appl.*, **7**, p. 7-36.

EU (B.) y Dos Santos Pinto (J.), 1957. — Caracteristicas histologicas y biometricas del ovario de Sardina (*Sardina pilchardus* Walb.). — *Not. e Est. do Inst. de Biol. marit. Lisboa*, **6**, n° 17, p. 1-27.

IS (P.), 1952. — Recherches biométriques sur les Rougets (*Mullus*). — *Arch. Zool. exp. gen.*, 84, p. 57-174.

ESTIN (J.), 1952. — L'alose d'El Kansera, cas d'une adaptation totale d'une espèce anadrome aux eaux douces. — *C. R. Acad. Sci.*, **234**, p. 2018-20.

ESTIN (J.) et Vincent (A.), 1955. — Persistance de la phase migratoire chez l'alose marocaine adaptée aux eaux douces. — *C. R. Acad. Sc.* **240**, p. 355-57.

LING (C. F.), 1930. — Seasonal changes in the condition of the fish. (*Merluccius merluccius* L.). — *Fish Inv. min. Agr. Fish*, 13, 78 p.

LES MERLUS DU SENEGAL

Mise en évidence d'une nouvelle espèce

par Michel P. DOUTRE

INTRODUCTION

En décembre 1954, Cl. MAURIN publiait un travail important sur les merlus du Maroc et leur ...e. Dans un aperçu historique traitant du développement des connaissances acquises sur la systé-...que de ce poisson, l'auteur, s'attachant tout particulièrement aux espèces africaines, remarquait ...leur description datait de moins d'une décade bien que le problème fût soulevé depuis près d'un ...e. En effet, si l'on s'en réfère à Cl. MAURIN la question débute en 1854 lorsque PAPPE rattacha ...spèce *Merlucius merlucius* les poissons pêchés dans la région du cap de Bonne-Espérance. En ...., CASTELNAU crée, après hésitation, une espèce nouvelle *Merlucius capensis*, il est suivi par ...AN en 1906. GRUVEL en 1913, puis GILCHRIST en 1916 et 1922, en reprenant le sujet, se refusent ...ir dans ce merlu autre chose qu'une simple variété de l'espèce européenne. En 1920 ...DANOIS, puis HICKLING en 1927, se rangent à cet avis : pour eux *M. merlucius* étend son aire ...épartition jusqu'en Afrique du sud. BARNARD, en 1925, reprend avec quelques réserves le point ...ue de REGAN. Si l'on s'en réfère toujours à l'exposé chronologique de Cl. MAURIN, c'est en ... que BELLOC affirme que *M. capensis* représente sans aucun doute possible une espèce nette-...définie dont la limite septentrionale se situerait à Benguela en Angola et à Durban dans le ...d sur le littoral de l'Océan indien. Pour cet auteur, à cette date, une vaste zone vide de merlu ...nd de l'Angola au Rio de Oro, séparant l'espèce sud-africaine de l'espèce européenne. Cette ...ière se rencontre au nord de l'Afrique, sur les côtes du Rio de Oro et du Maroc. Il signale ...lus dans ces régions la présence de « merlus noirs » qui ne sont, selon lui, que des *M. merlucius* ...és par une affection du muscle se traduisant par un phénomène de mélanisme... En 1933, il ...d à l'embouchure du Sénégal la limite méridionale du merlu européen estimant qu'il doit ...ter au moins jusqu'au cap Vert, au voisinage de Dakar.

En 1937, NORMAN, publiant une révision du genre *Merlucius*, distingue sept espèces différentes. ... lui, comme pour BELLOC, deux d'entre elles vivent en Afrique, ce sont : au nord, le merlu ...rope *M. merlucius*, au sud, à partir de l'Angola, le merlu du Cap *M. capensis*. La même année, ...OC publie une note sur la présence du merlu dans les eaux de la presqu'île du cap Vert. Les ...dus examinés lui paraissent « à première vue semblables à ceux de nos côtes », mais la ...enne vertébrale est beaucoup plus élevée. Hésitant à les considérer comme appartenant à l'espèce ...péenne, il affirme qu'il ne peut s'agir de *M. capensis* mais sans trancher la question.

HART, en 1948, dans une étude sur la distribution et la biologie du merlu dans le monde admet ...ept espèces de NORMAN en estimant que les spécimens provenant de la région du cap Vert ...rtiennent probablement à une race locale de *M. merlucius* sans se prononcer définitivement.

Letaconnoux signale, en 1950, la présence dans la région de Safi, au Maroc, et sur les côt Rio de Oro, d'un merlu très nettement différent de *M. merlucius* tant par la moyenne vertébral par le nombre de branchiospines. De son côté, Maurin, à la même époque, après étude de ce caractères numériques des merlus de Casablanca et du sud du Maroc, conclut à l'existence s côtes de deux formes nettement différentes. Le merlu typique qui correspond à celui des eaux péennes cohabite au Maroc avec la « variété mélanique ».

En 1950, Cadenat crée alors une espèce nouvelle d'après des exemplaires chalutés p « Gérard Tréca » sur les côtes du Sénégal et la nomme *Merlucius senegalensis*. Quelques originaires du Congo lui permettent, d'autre part, d'établir l'existence dans cette zone, d'une espèce qu'il nomme *Merlucius polli*. En 1952, Cadenat, dans le Journal du Conseil interna pour l'Exploration de la Mer, résume dans la clef dichotomique suivante les caractères des princ espèces de merlu de l'Atlantique oriental et de la Méditerranée.

A. Première dorsale à 10 épines. 10 à 11 branchiospines bien développées sur le premi branchial, dont 8 ou 9 sur le bord inférieur (du moins chez les individus dépassant 20 longueur totale).

B. Ecailles petites et nombreuses (entre 135 et jusqu'à 160 sur une ligne longitudinale).

C. Pectorales nettement plus longues que les ventrales, leur longueur égalant environ les celle de la tête (moyenne vertébrale environ 51) ..... *M. merlucius atla*

CC. Pectorales de même longueur que les ventrales ; leur longueur égalant environ la mo celle de la tête (moyenne vertébrale environ 52) ..... *M. merlucius mediter*

BB. Ecailles nettement plus grandes (environ 100 sur une ligne longitudinale) (moyenne ver environ 53) ..... *M*

AA. Première dorsale à 11 épines ; au moins 14 branchiospines bien développées sur le prem branchial, dont 11 à 14 sur le bord inférieur (du moins chez les individus dépassant 20 longueur totale).

D. Branchiospines au nombre de 6 + 13 à 14 (moyenne vertébrale environ 51) ..... *M. c*

DD. Branchiospines au nombre de 3 ou 4 + 11 ou 12 (moyenne vertébrale envi à 55) ..... *M. seneg*

Cadenat ajoutait la remarque suivante concernant *M. senegalensis* « il semble bien nombre de branchiospines développées soit assez variable chez les jeunes individus (dont la l totale est égale ou inférieure à 20 cm). Tous les exemplaires examinés à ce point de vue nombre de branchiospines développées variant de 2 + 7 à 8 + 10 pour des tailles compris 14 et 19 cm de longueur totale ; à partir de cette taille et jusqu'aux plus grandes examinées ces nombres ont constamment été de 3 ou 4 + 11 ou 12. Il est à noter que si l'on tient co l'existence en avant des branchiospines développées, de plages pouvant être considérées co bases de branchiospines non développées, on constate que les sommes sont alors, dans tous de 3 ou 4 + 14 à 16.

Toujours en 1952, P. Da Franca publie un travail très complet sur les caractères m giques de *M. merlucius* et *M. senegalensis* et y ajoute quelques indications sur *M. cap M. polli*. Il souligne que ces deux dernières espèces sont bien différentes et étend l'aire d tition de *M. polli* aux côtes de l'Angola.

De septembre 1952 à juillet 1953, Cadenat continue ses observations sur des lots ma sement constitués par un nombre d'individus restreint provenant des fonds sénégalais vo 200 m et quelques exemplaires pêchés au large du cap Blanc. Après appréciation du nom vertèbres, il remarque avec insistance « que s'il n'apparaît aucune différence entre les quelq cimens de Mauritanie et ceux pris au nord de Dakar, il y en a, par contre, une nette e derniers et ceux pris au sud de la presqu'île. En effet, ces derniers présentent à la fois l caractéristique suivante :

1) leur moyenne vertébrale est la plus élevée (seul lot où un fort pourcentage compte 56 ver-
s),

) c'est également le seul lot où tous les individus ne comptent que 5 vertèbres cervicales, alors
tous les autres en possèdent 6 et même 7 (1 exemplaire) ».

De novembre 1956 à mars 1959, assurant la direction de la Section technique des Pêches maritimes de Dakar, placée sous l'autorité de l'Inspection générale du Service de l'élevage et des industries animales du Gouvernement général de l'A.O.F., puis sous celle du Service de l'élevage et des industries animales du Sénégal, nous avons eu la possibilité d'observer plus de 1500 merlus pêchés entre la latitude de Port-Etienne (Mauritanie) et celle du cap Roxo (Guinée portugaise), couvrant ainsi largement les eaux sénégalaises.

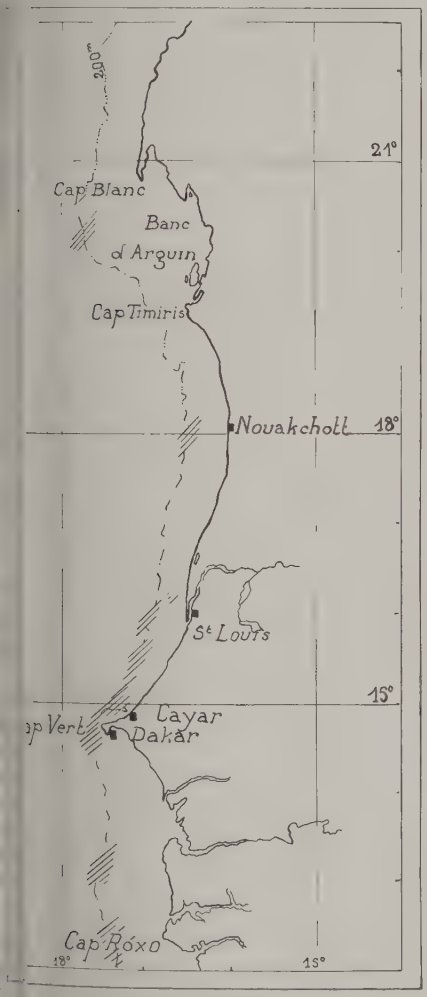


Fig. 1. — *Zone de chalutage des merlus étudiés.*

La zone où les traits de chaluts effectués furent les plus nombreux correspond aux accores de la fosse de Cayar, située au nord de la presqu'île du Cap-Vert.

Nous publions ici le résultat des observations effectuées sur la morphologie et la biologie des merlus capturés, étude qui nous amène à considérer *Merlucius senegalensis* CADENAT comme une espèce en couvrant deux distinctes.

PROVENANCE DES MERLUS ETUDIES

La totalité des merlus étudiés au laboratoire de la S.T.P.M. fut capturée par le « Gérard Tréca », petit chalutier de 20 m de long, équipé d'un moteur de 125 CV, muni d'une tuyère-gouvernail. Pratiquement, aucun navire de pêche industrielle basé à Dakar, autre que celui de la station de recherches, n'est gréé pour effectuer des traits suffisamment profonds permettant d'atteindre la zone à merlus. Une exception doit être faite pour un bateau arcachonnais « Le Michel-Philippe », clipper-thonier mixte qui se félicita de ses essais au cours de la campagne hivernale de 1957.

Les différentes stations d'où proviennent nos exemplaires s'étendent entre le sud-ouest du cap Blanc (Mauritanie) et l'ouest du cap Roxo (Guinée portugaise) (fig. 1). L'accore du plateau continental proche de Dakar (ouest du cap Manuel, rebords nord et sud de la fosse de Cayar) fut t de nombreux traits au cours des différents mois de l'année. Des palanquées de plusieurs ines de kilogs furent souvent affalées sur le pont dès la période de concentration préalable à la . seul moment favorable à la pêche de tonnage important. (15 décembre à la fin mars).

Nous avons indiqué ci-dessous le nombre d'exemplaires des différents lots étudiés au laboraoi la date de la capture et la position des traits effectués.

Nombre de merlus	Date de la capture	Sonde et position des lieux de la captu
25	1956-11 nov.	Fonds de 200 à 500 m, au large de C
21	1957-27 oct.	Fonds de 200 m, dans le S O de la fosse de C
8	2 nov.	Fonds de 200 m, dans le S O de la fosse de C
15	12 déc.	Fonds de 200 m, accores de la fosse de C
25	1958- 9 janv.	Fonds de 200 m, S O de Bathurst.
10	10 janv.	Fonds de 200 m, accores de la fosse de C
32	21 et 22 janv.	Fonds de 200-250 m et 300 m, accores de la de Cayar.
27	24 janv.	Fonds de 200 m, dans l'ouest du phare Mamelles.
19	27 au 30 janv.	Fonds de 200 m, accores de la fosse de C
7	4 au 7 fév.	Fonds de 200 à 300 m, S O du cap M
16	4 au 7 fév.	Fonds de 200 à 300 m, S O de Bathurst.
6	4 au 7 fév.	Fonds de 200 à 300 m, ouest du cap Roxo
30	14 fév.	Fonds de 250 à 300 m, S O du cap M
8	20 fév.	Fonds de 200 m, S O de Saint-Louis; lat. 15°4 long. 17° O.
41	21 fév.	Fonds de 200 m, S O de Cayar ; lat. 14°5 long. 17°32' O.
28	27 fév.	Fonds de 250 à 300 m, ouest de Bathurs
31	6 mars	Fonds de 250 m, accores de la fosse de C
20	12 mars	Fonds de 250 m, S O de Bathurst.
15	18 mars	Fonds de 200 m, ouest de Saint-Louis.
14	21 mars	Fonds de 250 m, accores de la fosse de C
19	25 mars	Fonds de 250 m à 300 m, accores de la fo Cayar.
15	4 avril	Fonds de 200 m, S O de Bathurst.
5	10 avril	Fonds de 45 à 50 m, N O de Saint-Louis (individus 13 cm).
21	16 avril	Fonds de 200 m, N O de Bathurst ; lat. 13°4 long. 17°26' O.
20	24 avril	Fonds de 200 m, S O de Bathurst.
16	7 mai	Fonds de 200 m, S O de Saint-Louis 15°43' N - long. 17° O.
15	18 juil.	Fonds de 135 m, ouest du phare des Ma
8	14 sept.	Fonds de 250 à 300 m, ouest du pha Almadies.
18	3 oct.	Fonds de 225 m, S O de Port-Etienn 20°25' N - long. 17°47' O.
17	8 oct.	Fonds de 225 m, S O de Port-Etienn 20°25' N - long. 17°47' O.
51	10 oct.	Fonds de 300 m, S O de Nouakchott ; lat. long. 16°33' O.
78	10 oct.	Fonds de 200 à 220 m, ouest de Saint-L
101	3 nov.	Fonds de 200 à 240 m, N N O du pha Mamelles.
152	18 nov.	Fonds de 200 à 250 m, N vrai du pha Mamelles.
95	19 déc.	Fonds de 200 à 300 m, S O de Saint lat. 15°40' N - long. 17° O.
119	1959 19 janv.	Fonds de 200 à 225 m, S O de Cay 14°53' N - long. 17°33' O.
142	29 janv.	Fonds de 200 m, S O de Cayar ; lat. 14° long. 17°32' O.
63	12 et 13 fév.	Fonds de 500 m, N O de Cayar ; lat. 15° long. 17°20' O.
100	10 et 11 mars	Fonds de 300 m, 225° vrai du cap

MORPHOLOGIE

L'étude morphologique des merlus du Sénégal débutera par l'examen des caractères numéri[ques] car ce sont eux qui nous permirent de distinguer deux groupes de poissons.

A l'origine, nous nous proposions de vérifier une hypothèse émise par J. CADENAT concernant l'exi[stence] possible de *Merlucius merlucius atlanticus* dans nos eaux en plus de la présence de *Merl[ucius] senegalensis*. Ce fut le dénombrement des différents éléments habituellement soumis à l'obse[rvation] qui nous amena à considérer un nouveau merlu ne correspondant pas aux descriptions précédemment données. L'étude des proportions du corps fut effectuée par la suite, lorsque les deux espèces de poissons furent bien différenciés par leurs caractères numériques.

CARACTERES NUMERIQUES

Branchiospines.

Les branchiospines du 1^er^ arc branchial droit et gauche ont été systématiquement comptées sur 5[00] poissons (tabl. I et II). Nous avons répété le dénombrement bilatéralement car, comme le signale MAURIN, la symétrie n'est pas toujours absolue.

TABLEAU I. — *1^er^ arc branchial gauche*

Nombre de branchiospines	Nombre de poissons	Pourcentage (%)
9	10	0,62
10	367	23,09
11	152	9,57
12	30	1,86
13	52	3,87
14	248	15,61
15	371	23,36
16	299	18,82
17	65	4,09
18	2	0,12
21	1	0,06

TABLEAU II. — *1^er^ arc branchial droit*

Nombre de branchiospines	Nombre de poissons	Pourcentage (%)
9	10	0,62
10	378	23,80
11	137	8,62
12	36	2,26
13	53	3,33
14	229	14,42
15	362	22,79
16	324	20,40
17	58	3,65
18	3	0,18

Le polygone de fréquence construit pour l'arc gauche (fig. 2) présente deux maximums : le premier à 10 branchiospines, le second à 15 branchiospines. Le polygone de fréquence construit pour l'arc droit présente aussi ces maximums. Comme l'avait fait CADENAT, il est permis de supposer que chez les jeunes sujets les branchiospines ne sont pas encore développées dans leur totalité, il existe, en effet, aux extrémités de l'arc des plages qui semblent annoncer une poussée possible. Le maximum de 10 ne traduirait alors que la présence de ces individus jeunes. Or, cette hypothèse ne résiste pas à l'observation. Des poissons mesurant plus de 50 cm offrent encore 10 branchiospines sur les mêmes plages aux extrémités de l'arc (phot. 1) et des exemplaires de 20 cm présentent par contre leurs 15 branchiospines parfaitement développées. Il n'y a donc pas changement possible du nombre de branchiospines avec l'âge.

La différenciation des merlus observés, soit :

poissons de 9 à 12 branchiospines au 1^er^ arc
arc gauche : moyenne 10,36 - mode 10
arc droit : moyenne 10,35 - mode 10

poissons de 13 à 21 branchiospines au 1^er^ arc
arc gauche : moyenne 15,08 - mode 15
arc droit : moyenne 15,11 - mode 15

confirmée par l'étude du nombre des vertèbres.

PHOT. 1. — A gauche, *1er arc branchial droit et gauche du groupe à 10 branchiospines ;* à droite, *1er arc branchial droit et gauche du groupe à 15 branchiospines. Chacun des poissons mesurait plus de 50 cm.*

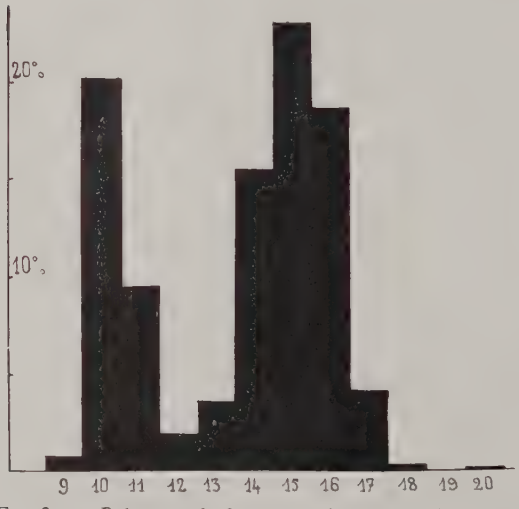


FIG. 2. — *Polygone de fréquence du nombre des branchiospines du 1er arc branchial gauche pour 1 588 merlus.* En abscisse : nombre de branchiospines du 1er arc branchial ; en ordonnée : pourcentage des individus.

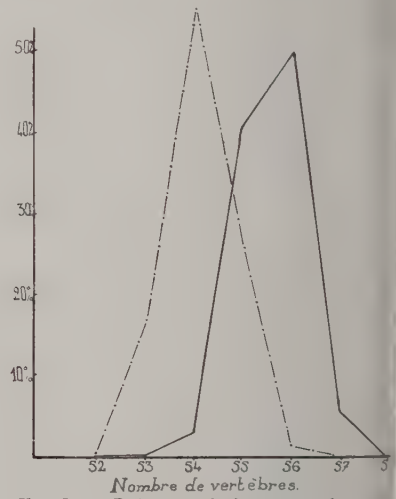


FIG. 3. — *Polygone de fréquence du nombre de vertèbres pour les deux groupes de merlus considérés.* En trait pointillé : merlus ayant de 13 à 21 branchiospines au 1er arc branchial ; en trait plein : merlus ayant de 9 à 12 branchiospines au 1er arc branchial.

Vertèbres.

Le dénombrement des vertèbres a été fait jusqu'à l'urostyle inclus. Pour 541 poissons ayant de 9 à 12 branchiospines au premier arc branchial, nous avons obtenu les résultats suivants consignés dans le tableau III.

La moyenne vertébrale chez ces merlus est 55,55 (mode 56). Nous devons tout de suite remarque le seul exemplaire à 52 vertèbres fut pêché dans le S O de Port-Etienne et qu'il est logique penser qu'il constitue un des derniers représentants de l'espèce *M. merlucius atlanticus* à la limite lionale de son aire de répartition.

Pour 1 006 merlus ayant de 13 à 21 branchiospines au 1er arc branchial les fréquences se tissent ainsi que l'indique le tableau IV.

Tableau III

Nombre vertèbres	Nombre de poissons	Pourcentage (%)
52	1	0,18
53	2	0,36
54	18	3,32
55	222	41,03
56	271	50,09
57	27	4,99

Tableau IV

Nombre de vertèbres	Nombre de poissons	Pourcentage (%)
52	5	0,49
53	167	16,60
54	555	55,16
55	262	26,04
56	17	1,68

La moyenne vertébrale chez ces merlus est 54,13 (mode 54).

Ces résultats sont exprimés graphiquement par le polygone de fréquence du nombre de vertèbres dans les deux groupes (fig. 3).

Le développement des apophyses transverses des vertèbres thoraciques nous a permis de faire une étude comparative des trois segments : cervical, thoracique et caudal.

Vertèbres cervicales. Le tableau V donne les résultats des numérations chez les deux groupes différenciés par la moyenne branchiospinale.

Tableau V

Groupe et nombre total de poissons	Nombre de cervicales	Fréquence	Pourcentage (%)	Moyenne
9 à 12 branchiospines N = 114	5	114	100	5,00
13 à 21 branchiospines N = 425	5 6 7	1 420 4	0,23 98,82 0,94	6,00

Vertèbres thoraciques. Les données numériques sont exprimées dans le tableau VI.

Tableau VI

Groupe et nombre total de poissons	Nombre de thoraciques	Fréquence	Pourcentage (%)	Moyenne (*Mode*)
9 à 12 branchiospines N = 114	21 22 23	35 67 12	30,70 58,77 10,52	21,79 (*22*)
13 à 21 branchiospines N = 425	20 21 22	45 345 35	10,58 81,17 8,23	20,97 (*21*)

Vertèbres caudales. Les résultats des numérations sont fournies par le tableau VII.

Tableau VII

Groupe et nombre total de poissons	Nombre de Caudales	Fréquence	Pourcentage (%)	Moyenne (*Mode*)
9 à 12 branchiospines N = 114	27	2	1,75	28,85 (29)
	28	36	31,57	
	29	54	47,36	
	30	21	18,42	
	31	1	0,87	
13 à 21 branchiospines N = 425	25	2	0,47	27,66 (27)
	26	53	12,47	
	27	235	55,29	
	28	131	30,82	
	29	4	0,94	

En résumé, les merlus ayant de 9 à 12 branchiospines au 1er arc branchial ont une moyenne vertébrale plus élevée (55,55) que ceux en ayant de 13 à 21 (54,13), un nombre de cervicales moindre, 5 (contre 6), compensé en revanche par un nombre plus élevé de vertèbres thoraciques et caudales.

Phot. 2. — En haut, *merlu du groupe à 10 branchiospines au 1er arc branchial* (Merlucius cadenati *n. sp.* en bas, *merlu du groupe à 15 branchiospines au 1er arc branchial* (Merlucius senegalensis Cadenat).

Ligne latérale.

Nous n'avons pas pu accorder à ce caractère l'importance portée aux précédents. L'ense de nos exemplaires, obtenu par chalutage puis mis en glace, nous était remis dépourvu d'écaille tout au moins suffisamment écaillé pour empêcher une numération précise. Toutefois, les poisso 9 à 12 branschiospines au 1er arc branchial offraient des écailles plus grandes que ceux du se groupe, sur un individu nous avons pu en dénombrer environ 110 le long de la ligne latérale.

Du point de vue couleur, les sujets de plus de 35 cm du groupe à faible nombre de b chiospines se reconnaissaient immédiatement par une teinte noire accentuée (phot. 2).

ns des nageoires dorsales.

Dorsale n° 1. Les résultats de la numération des rayons sont exposés au tableau VIII.

Tableau VIII

Groupe et nombre total de poissons	Nombre de rayons à D1	Fréquence	Pourcentage (%)	Moyenne (*Mode*)
9 à 12 branchiospines N = 494	7	1	0,20	10,62 (*11*)
	8	1	0,20	
	9	11	2,22	
	10	184	37,24	
	11	265	53,64	
	12	32	6,47	
13 à 21 branchiospines N = 817	7	1	0,12	10,73 (*11*)
	8	1	0,12	
	9	6	0,73	
	10	286	35,00	
	11	488	59,73	
	12	35	4,28	

Dorsale n° 2. Pour cette nageoire les données fournies par la numération des rayons se vent dans le tableau IX.

Tableau IX

Groupe et nombre total de poissons	Nombre de rayons à D2	Fréquence	Pourcentage (%)	Moyenne (*Mode*)
9 à 12 branchiospines N = 494	36	4	0,80	38,72 (*39*)
	37	27	5,46	
	38	155	31,37	
	39	229	46,35	
	40	74	14,97	
	41	5	1,01	
13 à 21 branchiospines N = 814	37	1	0,12	41,92 (*40*)
	38	24	2,94	
	39	165	20,27	
	40	376	46,19	
	41	213	26,13	
	42	32	3,93	
	43	3	0,36	

Les poissons du second groupe présentent donc un nombre de rayons de D2 supérieur à i du premier groupe (fig. 4).

cussion

Pour abréger la dénomination, nous désignerons par les initiales :
es merlus ayant une moyenne de 10,36 branchiospines au 1er arc branchial,
es merlus ayant une moyenne de 15,16 branchiospines au 1er arc branchial.

Merlus A. Ils appartiennent au groupe général des merlus à 10 branchiospines dans le te se rangent *Merlucius polli* du Congo et de l'Angola, *M. merlucius mediterraneus* et *M. merlu atlanticus*.

Pour ces deux dernières espèces, différentes moyennes du nombre de branchiospines au 1er ir branchial ont été données :

M. merlucius atlanticus	Casablanca (MAURIN)	95
	Agadir (MAURIN)	102
	golfe de Gascogne (LETACONNOUX)	101
	Portugal (DA FRANCA)	3
M. merlucius mediterraneus	côtes d'Afrique (LETACONNOUX)	101
	archipel Toscan	5

Les merlus A se différencient de ces trois espèces par :

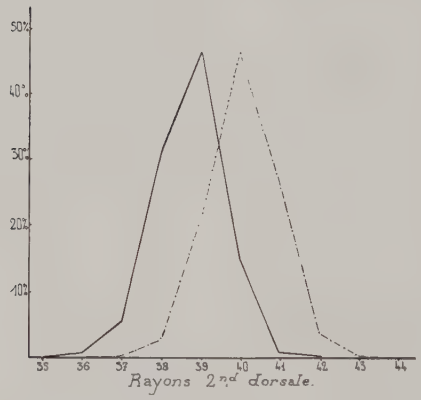


FIG. 4. — *Polygone de fréquence du nombre de rayons de la seconde dorsale chez les deux groupes de merlus considérés.* En trait pointillé : merlus ayant de 13 à 21 branchiospines au 1er arc branchial ; en trait plein : merlus ayant de 9 à 12 branchiospines au 1er arc branchial.

a) la moyenne vertébrale : merlus A, moyenne 55,55.

Merlucius merlucius atlanticus		
	Casablanca (MAURIN)	50,7 (mode 1)
	Agadir (MAURIN)	50,8 (mode 1)
	Mauritanie (BELLOC)	51,0
	Portugal (DA FRANCA)	50,8
	golfe de Gascogne (LETACONNOUX)	51,0
	ouest de l'Irlande (BELLOC)	51,2
Merlucius merlucius mediterraneus		
	Algérie et Tunisie (LETACONNOUX, HELDT)	env. 52
	archipel Toscan (MATTA)	51,2
Merlucius polli		
	Congo (CADENAT et POLL)	53
	Angola (DA FRANCA)	54

b) le nombre de vertèbres cervicales : merlus A, moyenn 5

Merlucius merlucius, toujours 6 (MAURIN).

Merlucius polli, d'après DA FRANCA possède également 5 cervicales ;

c) le nombre des vertèbres thoraciques et caudales : merlus A, moyennes 21,79 et 28,85.

Merlucius merlucius atlanticus, Maroc (MAURIN) : 18 ou 19 et 25 à 27.

Merlucius polli, Angola (DA FRANCA) : 20 et 27.

Par contre, le nombre de rayons de D1 et de D2 est assez voisin chez *M. merlucius*, *M.* et les merlus A.

D1 : merlus A	10,62	D2 : merlus A	3 2
M. merlucius, Maroc (MAURIN)	9,94	*M. merlucius*, Maroc (MAURIN)	3 5
M. polli, Congo (CADENAT)	10	*M. polli*, Congo	3

Le nombre d'écailles de la ligne latérale demande à être précisé. La taille et le nom des écailles du merlu A sont certainement très proches ou identiques à ceux de *M. polli* l'embouchure du Congo (# 100). Pour *merlucius merlucius*, MAURIN donnait, d'après H (1948), les chiffres suivants : 130 à 150. Le merlu noir à 100 écailles en ligne longitudinale LETACONNOUX (Rapport sur le merlu, 1953) était peut-être un exemplaire du groupe que nous a désigné par A.

La moyenne vertébrale élevée de cette espèce (mode 56), la constance du nombre des ver-es cervicales (5) nous apparaissent comme des caractères suffisants pour justifier son individualité. ıturés en mélange avec *Merlucius senegalensis*, les merlus A ne peuvent être considérés me une race géographique de cette espèce. Dans la suite de cette étude nous désignerons merlus par l'appellation *Merlucius cadenati*, dédiant cette espèce à l'auteur qui, le premier, en évidence parmi des lots, trop peu riches en exemplaires, de *M. senegalensis*, des poissons ıt d'une façon presque constante 56 vertèbres et toujours 5 cervicales (Remarques au sujet de *lucius senegalensis*, C.I.P.E.M. vol XVIII). L'examen systématique d'échantillons nombreux s permet de préciser que ces merlus à 5 cervicales, offrant une moyenne vertébrale voisine de se rencontrent de part et d'autre de la presqu'île du Cap-Vert. Au Maroc MAURIN ne les a signalés.

Au cours de traits effectués dans le S O de Port-Etienne (8 oct. 1958) nous ne les avons pas ervés : par contre, deux jours plus tard, dans S O de Nouakchott puis dans l'ouest de Saint-is, des exemplaires furent remontés. Il serait intéressant de pouvoir préciser la limite d'extension de *Merlucius cadenati*. Le centre de recherche d'Abidjan dispose désormais des moyens de ure qui pourraient lui permettre d'apporter des renseignements nouveaux sur une question qui rve encore bien des surprises.

Merlucius cadenati ne serait-il qu'une forme de *Merlucius polli* à forte moyenne vertébrale ? a teinte foncée, le nombre de cervicales, l'impression première de la taille et du nombre d'écailles ong de la ligne latérale, permettent de faire des rapprochements, l'aire de répartition jus-lors connue, l'écart vertébral de deux à trois unités, orientent vers la différenciation. Un fait eure : l'extrême plascité des poissons du genre *Merlucius*.

Merlus B. Ces poissons appartiennent à l'espèce *Merlucius senegalensis* CADENAT. La moyenne nombre de branchiospines du 1er arc branchial (15,10) est comparable aux différents chiffres is par les auteurs :

gadir (MAURIN)	14,42	Maroc, Rio de Oro (LETACONNOUX) .	14,56
Iauritanie (MAURIN)	14,85	Mauritanie (DA FRANCA)	15,05

Il semblerait qu'on enregistre une augmentation lente du nord au sud.

La valeur obtenue pour la moyenne vertébrale confirme celles données par CADENAT et BELLOC : le Sénégal ; 54,13 pour nos exemplaires alors que le premier auteur donnait 54,66 et le second 49. Au nord les valeurs sont légèrement inférieures :

gadir (MAURIN)	53,18	Mauritanie (DA FRANCA)	53,82
Iaroc, Rio de Oro (LETACONNOUX) .	53,30	Mauritanie (MAURIN)	53,84

La moyenne augmente sensiblement du nord au sud, à l'encontre de la loi de JORDAN.

PROPORTION DU CORPS. ALLOMETRIE

Nous avons retenu parmi les caractères métriques proposés au cours du « Colloque sur le u » réuni à Amsterdam en 1951 et publiés par LE GALL en 1952, ceux déjà choisis par IRIN (fig. 5) :

. longueur latérale de la tête mesurée du bout du museau à l'angle supérieur de l'opercule ;

distance prédorsale du bout du museau à l'origine du premier rayon de la première nageoire dorsale ;

istance préanale du bout du museau à l'origine du premier rayon de la nageoire anale ;

iamètre de l'œil.

A ces mensurations exprimées en millimètres, nous avons ajouté :

V. longueurs, respectivement, de la nageoire pectorale et de la nageoire pelvienne.

Pour faciliter la comparaison avec les résultats obtenus au Maroc nous avons calculé les indices suivants :

$$\frac{100\ Lcpl}{LT},\quad \frac{100\ D1}{LT},\quad \frac{100\ A}{LT},\quad \frac{100\ P}{LT},\quad \frac{100\ P}{V},\quad \frac{100\ O}{Lcpl}.$$

Afin de mettre en évidence l'allométrie nous avons groupé les individus de chaque espèce en deux ensembles : l'un réunissant les poissons de 15 à 35 cm, l'autre ceux de 45 à 80 cm.

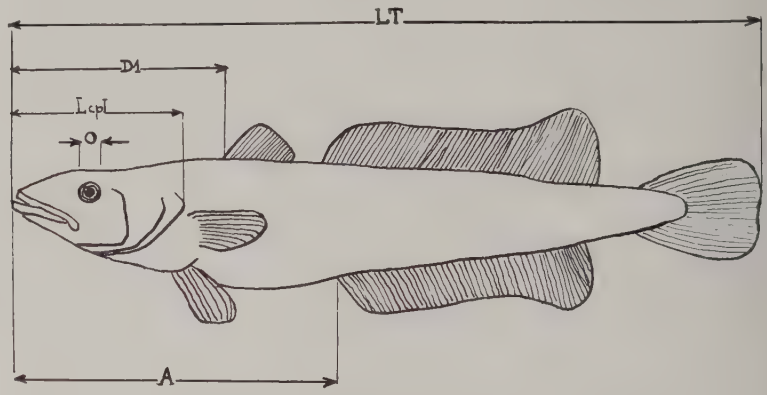


FIG. 5. — *Mensurations choisies dans l'étude des proportions des corps.*

Longueur latérale de la tête.

M. cadenati. L'indice 100 Lcpl/LT a été calculé pour 418 poissons de 15 à 35 cm et 45 exemplaires de 45 à 80 cm. Il varie :

pour les premiers : de 23 à 31 (mode : intervalle 26-27 ; moyenne 26,1),
pour les seconds : de 22 à 27 (mode : intervalle 23-24 ; moyenne 23.76).

M. senegalensis. Ce même indice varie chez :

346 poissons de 15 à 35 cm, de 22 à 29 (mode : int. 25-26 ; moy. 25,53),
326 poissons de 45 à 80 cm, de 18 à 26 (mode : int. 24-25 ; moy. 23,98).

Ces moyennes sont plus faibles que celles calculées par MAURIN pour des poissons pêchés en baie d'Agadir (26,87 et 25,22). Chez les deux espèces la longueur relative de la tête diminue avec l'accroissement de la taille, donc avec l'âge. Ce phénomène est particulièrement sensible chez *M. cadenati*. En outre, chez les jeunes *Merlucius senegalensis*, l'indice a une valeur plus faible que celle offerte par les exemplaires de même taille de *Merlucius cadenati*.

Distance pré-dorsale.

M. cadenati. L'indice 100 D1/LT varie chez :

412 poissons de 15 à 35 cm, de 25 à 30 (mode : int. 27,5-28 ; moy. 28,07),
47 poissons de 45 à 80 cm, de 24 à 27 (mode : int. 25,5-26 ; moy. 25,76).

M. senegalensis. Variation de l'indice 100 D1/LT :

345 poissons de 15 à 35 cm, de 25 à 30 (mode : int. 27-27,5 ; moy. 27,53),
321 poissons de 45 à 80 cm, de 23 à 29 (mode : int. 26,5-27 ; moy. 26,31).

Pour les deux espèces, la distance prédorsale relative décroît lorsque la taille augmente

La valeur de l'indice 100 D1/LT ne présente pas de différence appréciable chez *M. cadenati* et chez *M. senegalensis*. Si la moyenne est plus élevée chez les jeunes sujets de la première espèce elle semble plus faible pour les individus de plus de 45 cm.

ance préanale.

M. cadenati. Variation de l'indice 100 A/LT :

poissons de 15 à 35 cm, de 37,5 à 44,5 (mode : int. 40,50-41 ; moy. 41,04),
poissons de 45 à 85 cm, de 37,5 à 43 (mode : in. 40 à 40,5 : moy. 40,03).

M. senegalensis. Variation de l'indice 100 A/LT :

poissons de 15 à 35 cm, de 37 à 44 (mode : int. 40 à 40,5 ; moy. 40,85),
poissons de 45 à 80 cm, de 37,5 à 45,5 (mode : int. 42-42,5 ; moy. 41,72).

Comme l'avait remarqué MAURIN, chez *M. senegalensis* la valeur relative de la distance préanale mente la croissance de la taille. Par contre, chez *M. cadenati,* elle diminue d'une façon analogue valeurs relatives précédentes.

gueur relative de la nageoire pectorale.

M. cadenati. Variation de l'indice 100 P/LT :

poissons de 15 à 35 cm, de 15 à 19,5 (mode : int. 17-17,5 ; moy. 17,36),
poissons de 45 à 80 cm, de 15 à 18,5 (mode : int. 16-16,5 ; moy. 16,66).

M. senegalensis. Variation de l'indice 100 P/LT :

poissons de 15 à 35 cm, de 15 à 19,5 (mode : int. 17,5-18 ; moy. 17,74),
poissons de 45 à 80 cm, de 14 à 19,5 (mode : int. 16-16,5 ; moy. 16,40).

Pour des poissons de taille voisine la longueur relative de la nageoire pectorale ne présente de différence sensible d'une espèce à l'autre. Par contre, dans les deux cas, elle diminue avec e.

port de la nageoire pectorale et de la nageoire pelvienne.

M. cadenati. Variation de l'indice 100 P/V :

poissons de 15 à 35 cm, de 100 à 140 (mode : int. 115-120 ; moy 116,63),
poissons de 45 à 80 cm, de 120 à 145 (mode : int. 130-135 ; moy. 132,70).

M. senegalensis. Variation de l'indice 100 P/V :

poissons de 15 à 35 cm, de 105 à 150 (mode : int. 125 à 130 ; moy. 128,10),
poissons de 45 à 50 cm, de 130 à 135 (mode : int. 130 à 135 ; moy. 131,43).

Chez les deux espèces, la valeur de l'indice 100 P/V augmente avec la taille, cette variation particulièrement nette chez *M. cadenati.*

nètre de l'œil.

L'indice 100 O/Lcpl, calculé pour *M. cadenati* et *M. senegalensis* présente les valeurs moyennes quées dans le tableau X.

TABLEAU X

Longueur totale des individus (en cm)	Valeur moyenne de 100 O/Lcpl	
	M. cadenati	*M. senegalensis*
15 à 24	19,57 (n = 360)	20,46 (n = 17)
25 à 34	19,115 (n = 39)	19,368 (n = 305)
40 à 80	17,17 (n = 54)	17,66 (n = 349)

Pour les deux espèces, la valeur relative du diamètre de l'œil décroît lorsque la taille augmente. on compare des sujets de même taille, le diamètre de l'œil des individus de l'espèce *M. cadenati* inférieur à celui des exemplaires de *M. senegalensis.*

Les moyennes obtenues pour *M. senegalensis*, au Sénégal sont supérieures à celles calc[illegible] par Maurin pour des individus provenant d'Agadir. Par contre, les exemplaires de 40 à 7[illegible] cm chalutés dans le nord de la Mauritanie présentent une valeur de l'indice 100 O/Lcpl (17,5) pr[illegible] de celle des poissons de même taille que nous avons examinés (17,66).

Pour terminer cette étude morphologique des merlus du Sénégal, il est nécessaire de remar[illegible] que :

Les différentes proportions du corps n'offrent qu'un intérêt limité dans la différenciation [illegible] deux espèces présentes ;

seuls les caractères numériques : branchiospines, moyenne vertébrale et surtout le nombre [illegible] cervicales, permettent de préciser la position systématique d'un merlu pêché dans les eaux [illegible] Sénégal.

BIOLOGIE

De nombreux auteurs se sont attachés à l'étude du merlu blanc *Merlucius merlucius*. A p[illegible] de 1920, Le Danois, Belloc, Hickling, Hart, Letaconnoux publièrent des travaux qui co[illegible] buèrent à accroître nos connaissances sur cette espèce des côtes européennes.

En 1950, Cadenat effectue les premières observations relatives à la biologie de *M. senegale[illegible]* Postel, en 1953, présente une note sur ce poisson au C.I.P.E.M. Après Da Franca, Maurin en 1954 apporte des données nouvelles à la fois sur *M. merlucius* du Maroc et sur *M. senegal[illegible]* des côtes chérifiennes et du nord de la Mauritanie.

Nous exposerons ici les résultats que nous avons obtenus avec des poissons de la « va[illegible] noire », pêchés au sud de la zone précédente entre novembre 1956 et mars 1959. Nous nous [illegible] cherons successivement à la croissance linéaire et pondérale, à la reproduction, à l'alimentatio[illegible] à la répartition bathymétrique au cours de l'année, pour terminer par quelques observations su[illegible] parasitisme, dont une forme, due à un sporozoaire, doit être considérée comme un fac[illegible] important de mortalité dans les premières années de la vie.

Croissance linéaire.

La taille maximum que nous avons constatée pour *M. senegalensis* est 81,1 cm et pour *M. cadenati* 61,3 cm ce qui semble confirmer l'hypothèse que le merlu noir ne paraît pas atteindre la taille du merlu blanc et par conséquent que sa longévité serait moindre.

Les renseignements que nous avons obtenus sur la croissance proviennent de la lecture des otolithes. Le ralentissement du développement pendant la saison froide amène la formation [illegible] anneau sombre auquel succède une zone claire formée pendant la période de croissance ra[illegible] laquelle précède un nouvel hiver qui se traduit par un second anneau foncé, etc... Le dénombre[illegible] des zones foncées de l'otolithe, placé dans une coupelle de verre teintée en bleu foncé, ren[illegible] d'alcool à 10 %, au binoculaire en lumière réfléchie, permet donc de compter le nombre de sa[illegible] froides vécues par le poisson. En réalité, le problème est plus délicat, l'abondance alimentaire [illegible] conditions hydrologiques, le parasitisme apportent des bouleversements qui rendent les ann[illegible] plus ou moins visibles. Certains otolithes doivent être rejetés comme inutilisables. De plus, [illegible] avons constaté que souvent le premier anneau d'hiver n'est pas, ou à peine, marqué sur des s[illegible] de petite taille. Sur des poissons de plus de 50 cm, l'épaississement rend l'appréciation des [illegible] mières années difficile par diminution de la transparence et celui des dernières années impossibl[illegible] fait du tassement des zones.

Pour ces exemplaires, pas plus de 40 % des otolithes sont utilisables. Pour ceux retenus [illegible] avons adjoint comme facteur d'appréciation la longueur du grand axe mesurée au pied à cou[illegible] et le poids, au mg près, obtenu avec une balance Mettler à lecture directe.

Les indications des tableaux XI et XII ont été fournies par la lecture de 164 otolithes de *senegalensis* et 77 otolithes de *M. cadenati*. Les poissons du groupe 0 ont moins d'un an, : du groupe III ont entre 3 et 4 ans, ceux du groupe V entre 5 et 6 ans.

Tableau XI. — *M. senegalensis*, étude de 164 otolithes

Groupe d'âge	O	I	II	III	IV	V	VI	VII
Taille (en cm)	12,6 à 13,7	18,6 à 22,9	23,6 à 30,2	29,7 à 39,4	39,1 à 50,3	46 à 59,2	53,4 à 65,1	66,5 à 73,1
Moyenne (en cm)	13	19,90	26,85	33,48	44,95	52,90	58,47	70,05
ong. des otolithes (en mm)		7,75 à 9	10 à 13	12 à 16	15,5 à 19	19 à 23	20 à 25	25,55 à 26,75
Moyenne (en mm)		8,18	11,73	14,33	18,0	20,91	22,46	26,15
Poids des otolithes (en mmg)		0,028 à 0,039	0,045 à 0,101	0,085 à 0,135	0,145 à 0,226	0,185 à 0.351	0,232 à 0,438	0,385 à 0,456
Moyenne (en mmg)		0,030	0,072	0,144	0,189	0,268	0,321	0,420

Tableau XII. — *M. cadenati* ; étude de 77 otolithes

Groupe d'âge	I	II	III	IV	V
Taille (en cm)	17,1 à 23,2	20,2 à 29,1	33,1 à 35,6	40,9 à 50,4	54 à 61,3
Moyenne (en cm)	20,27	24,18	34,63	47,22	54,97
Long. des otolithes (en mm)	6 à 9,5	8 à 13	12 à 13,5	15 à 19,75	18 à 21
Moyenne (en mm)	8,36	10,30	12,93	16.62	19,59
Poids des otolithes (en mmg)	0,023 à 0,042	0,031 à 0,095	0,081 à 0,135	0,110 à 0,214	0,172 à 0,317
Moyenne (en mmg)	0,032	0,049	0,117	0,149	0,216

Pour *M. senegalensis*, les résultats obtenus au Sénégal sont voisins de ceux de Maurin, toutefois différence semble se manifester pour les individus des groupes I, II, III et IV qui au Sénégal aient une croissance plus rapide.

Fréquence des tailles.

Nos observations ont porté sur 1 058 *M. senegalensis* et 558 *M. cadenati* (fig. 6).

Pour *M. senegalensis* le polygone de fréquence présente un premier maximum correspondant s poissons de 2 et 3 ans et un second dû aux individus ayant entre 5 et 6 ans. Ces deux maxi- s reflètent la composition des palanquées au cours des différents mois de l'année si l'on tient ote du fait que les traits eurent lieu généralement au voisinage de l'isobathe des 200 m. Pendant l'année, les sujets de moins de 4 ans sont présents, par contre les merlus de plus de 5 ans paraissent qu'au moment de la ponte de janvier à avril.

Pour *M. cadenati*, on enregistre un maximum à 21 cm qui traduit l'existence de poissons du pe I entre 1 et 2 ans, on retrouve également les merlus du groupe II (26 cm) et du groupe III

(34 cm) ; les poissons de 40 à 61 cm appartiennent aux groupes IV et V et proviennent de fonds hivernaux.

Croissance pondérale.

L'indice P/T a été calculée pour 997 *M. senegalensis* et 562 *M. cadenati*. Le poids moyen de *M. senegalensis* est voisin de celui de *M. cadenati* toutefois pour cette espèce il existe une légère différence, favorable au premier, sensible seulement pour les sujets de grande taille, lorsque l'on considère un grand nombre d'individus.

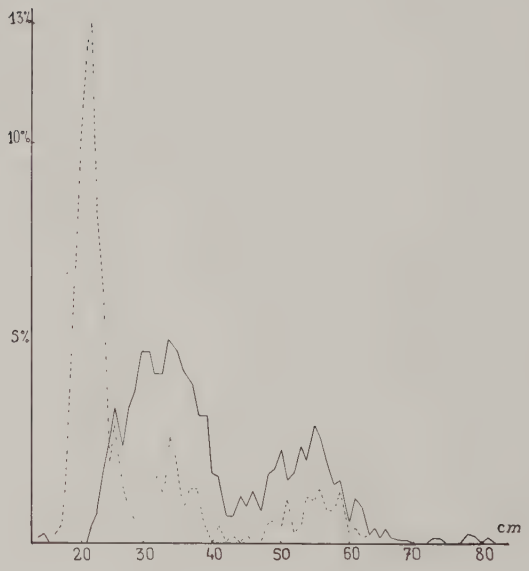


Fig. 6. — *Polygone de fréquence des tailles de* M. senegalensis (*trait plein*) *et de* M. cadenati (*trait pointillé*).

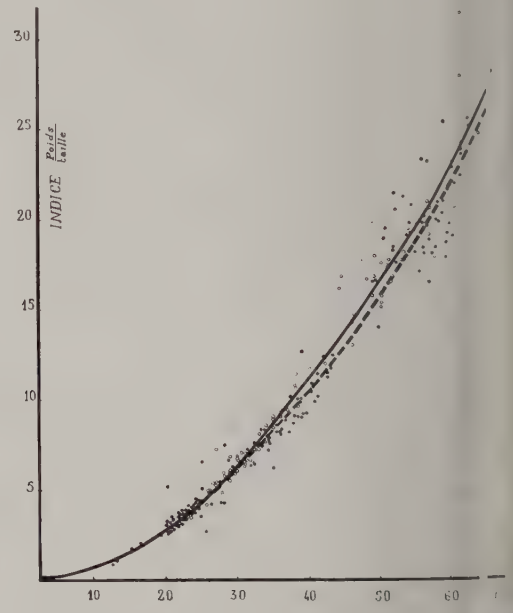


Fig. 7. — *Courbes de croissance pondérale de* M. senegalensis (*trait plein,* O) *et de* M. cadenati (*trait pointillé,* •).

Pour *M. Senegalensis* la courbe que nous avons obtenue (fig. 7) est superposable à celle publiée par Maurin pour les poissons de la même espèce au Maroc. Pour la taille de 20 cm, la valeur moyenne de l'indice P/T est de 2,30 ; elle atteint 8,5 pour des exemplaires de 35 cm et 19,2 pour ceux de 50 cm.

Reproduction.

Nous avons essayé de fixer à quelle taille et, par conséquent, à quel âge les merlus du Sénégal étaient capables de se reproduire. A cette fin, nous avons distingué, comme Maurin l'avait fait au Maroc, trois groupes pour chacune des deux espèces :

les jeunes poissons immatures, dont le sexe ne peut être déterminé à l'œil nu ;

les merlus encore immatures dont les gonades, suffisamment développées, permettent la détermination des sexes ;

les merlus matures prêts à se reproduire.

Les résultats exprimés en pourcentage figurent dans le tableau XIII.

Pour *M. senegalensis*, il semble exister un décalage avec les sujets marocains de l'espèce ; les sons du Sénégal étant moins précoces. MAURIN note que 69,3 % des merlus de 29 à 33 cm sont ires, contre seulement 15,64 % pour les individus pêchés au Sénégal ; il est possible que cette rence tienne à une interprétation dissemblable du terme « maturité » (pour nous, il sous- nd la différenciation commençante mais cependant discernable des œufs à travers l'enveloppe ienne, stade 3 de HJORT pour le hareng), car pour ce groupe les pourcentages d'immatures sont ns (Maroc 23 %, Sénégal 22,44 %). Toutefois, pour le groupe suivant de 34 à 38 cm, nous ons obtenu que 60,97 % de matures contre 100 % au Maroc.

TABLEAU XIII. — *En fonction de la taille, pourcentage (%) des merlus aptes à se reproduire.*

	TAILLES (en cm)							
	13	14 à 18	19 à 23	24 à 28	29 à 33	34 à 38	38 à 42	42 et plus
M. senegalensis N = 614								
mmatures	100	100	76,92	30,10	22,44	4,76	2,43	0
mmatures à sexe déterminable	0	0	23,07	65,59	61,90	54,28	36,58	0
Matures	0	0	0	4,30	15,64	40,95	60,97	100
M. cadenati N = 438								
mmatures		90,32	50	35,13	58,33	30	0	0
mmatures à sexe déterminable		9,67	50	64,86	41,66	55	0	0
Matures		0	0	0	0	15	100	100

Quoi qu'il en soit, la première ponte se situe au voisinage de 40 cm, ce qui correspond à des aux qui terminent leur quatrième année. En prenant l'échelle de HJORT, comme moyen de araison, sur 52 poissons observés au stade 7, venant de pondre, aucun n'avait une taille infé- ieure à 45,2 cm.

Les mâles sont généralement mûrs avant les femelles, comme MAURIN l'avait déjà constaté. le tableau XIII, ils constituent une forte proportion des sujets matures des groupes 24 à 28 cm %), 29 à 33 cm (15,64 %). Les femelles sont plus nombreuses que les mâles, ce qui a été sig lé par MAURIN et par POSTEL.

Pour 528 *M. senegalensis* : nous avons compté 115 mâles (21,78 %) et 413 femelles (78,21 %).

Pour 209 *M. cadenati* : 74 mâles (35,8 %) et 135 femelles (64,59 %).

La période de ponte, avancée par rapport à celle du Maroc, s'étend sur les quatre premiers de l'année ; les premiers « stades 7 » apparurent dans nos lots le 21 janvier en 1958, le 29 nvier en 1959 ; l'optimum du 18 au 21 mars en 1958, le 11 mars en 1959.

Des données hydrologiques ont été recueillies, aux accores de la fosse de Cayar, les 28-1 et 959, au cours de chalutages ramenant des merlus noirs en pleine période de ponte ; par de fond les températures étaient respectivement de 12°58, 12°20 et les salinités de 35,35 ‰.

Pendant la période de ponte, le merlu continue à s'alimenter. Nous avons pu examiner des con nus stomacaux de merlus prêts à pondre.

Au moment de la ponte, le rapport gonosomatique (R.G.S.) varie de 5 à 20 (mode intervalle pour 106 poissons). Le poids record enregistré était de 283 g pour les deux ovaires d'une le pesant 1,479 kg (R.G.S. = 19,13). Il est bon de rappeler que pour BELLOC le volume déve- des glandes au moment de la ponte entraîne une diminution de la densité totale du poisson qui ne, obéissant « au principe du moindre effort », à rechercher des eaux de densité sensible-

ment égales à la sienne propre. Au fur et à mesure du développement des organes génitaux s'avance ainsi sur le plateau continental où il trouve des eaux favorables en se rapprochant de la côte après la ponte, il regagne la profondeur.

Nous avons effectué une numération d'œufs sur une femelle prête à pondre, mesurant 57 cm et pesant 1,075 kg, dont les ovaires intacts (87 g) renfermaient environ 78 600 œufs tous facilement isolables. RAFFAELE, EHRENBAUM et J. SCHMIDT ont examiné et dessiné l'œuf et les différents stades larvaires et post-larvaires de *M. merlucius*. CADENAT observa, dans une pêche planctonique sur des lieux voisins d'une aire de ponte, au large de la Mauritanie, des larves de merlu (dessins non publiés). L'œuf de merlu est pélagique. Après l'éclosion, l'alevin se rapproche de la côte pour progressivement redescendre aux accores du plateau continental (BELLOC). Nous avons chaluté des jeunes de 13 cm par des fonds de 45 à 50 m dans le N O de Saint-Louis.

Alimentation.

Comme l'a déjà remarqué MAURIN, il est nécessaire d'examiner de nombreux contenus stomacaux pour se faire une idée précise de l'alimentation du merlu. Plus de 90 % des sujets étudiés offraient un estomac vide.

L'inventaire des espèces identifiées comprend :

des poissons :

Synagros microlepis, Chlorophtalmus agassizi, Myctophidés divers, *Paracubiceps ledanoisi, Scomberesox norus* sp., *Malacocephalus laevis, Trachurus trecae, Scomber colias, Caranx ronchus, Merluccius* sp. (un poisson de 56 7 cm pesant 1,654 kg contenait deux merluchons pesant 197 et 90 g ; un poisson pesant 1,349 kg mesurant 59,1 cm, un merluchon de 263 g ; un poisson de 1.7 kg mesurant 62,1 cm un merluchon de 216 g ; un jeune merlu de 24,9 cm, un individu de son espèce de 12 cm);

des crustacés :

débris de *Munida iris, Parapenaeus longirostris, Plesionika edwarsi, Plesionika heterocarus*

des céphalopodes difficiles à identifier.

Répartition bathymétrique.

Les renseignements obtenus quant à la répartition bathymétrique de *M. senegalensis* et *M. cadenati* mériteraient d'être complétés. Le bateau de la S.T.P.M. étant la seule unité basée à Dakar qui se soit livrée au chalutage du merlu, nous n'avons pu profiter d'observations effectuées par l'armement privé. Le rebord du plateau continental (isobathe des 200 m) au niveau de la fosse du Cayar et dans l'ouest du cap Manuel constitua la zone où les traits ont été les plus nombreux et ont permis de formuler les conclusions suivantes :

M. cadenati et *M. senegalensis* peuvent être capturés en mélange au cours des différents mois ;

à partir de 180 m pendant toute l'année, les individus de moins de 3 ans sont présents, leur quantité montre un optimum pendant les mois froids ;

les individus de plus de 40 cm se rencontrent au voisinage de la ligne des 200 m à partir de la seconde quinzaine de décembre, avant et pendant la ponte ; cette concentration se prolonge jusqu'à la mi-avril ; pendant cette époque des traits à 250, 300 et même 350 m permettent la capture de sujets de 50 à 70 cm.

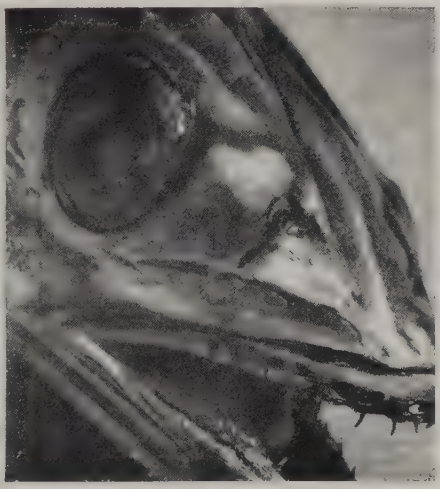
Parasitisme.

Les parasites que l'on peut rencontrer sur les merlus sont nombreux. BELLOC cite les principaux. CADENAT en recueillit et les adressa à divers spécialistes... Sur les sujets examinés, nous avons observé des copépodes dans la cavité buccale, sur les arcs branchiaux et les nageoires (actuellement étudiés par Mme Lidia NUNES RUIVO). Des nématodes ont été confiés à MOREL pour détermination. Au moment

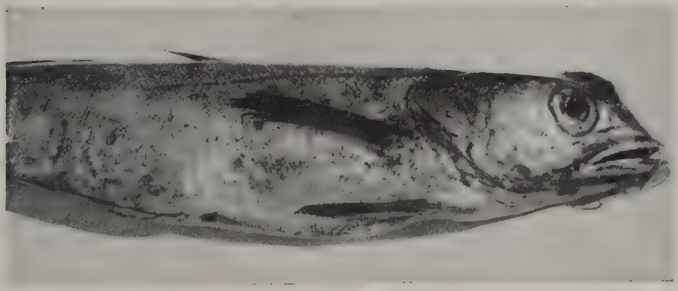
ER et MAURIN signalent que les méninges de *M. merlucius* sont fréquemment parasitées par larve métacercaire de Gastérostome enkystée ou libre, *Bucephalopsis gracilescens* (RUDOLPHI,). Pendant la saison froide, nous avons rencontré en abondance sur *M. senegalensis* et *M. cade-* un cestode, *Clestobothrium crassiceps*, identifié grâce à l'obligeance de R. Ph. DOLLFUS.

Le parasitisme le plus important semble être dû à l'action d'un sporozoaire *Myxobolus esmarcki* ODCOCK (1907) dont l'action pathogène fut remarquée par GUNTHER en 1889 et FULTON (1900). STONE décrit le kyste myxosporidien en 1907, à partir d'une lésion oculaire et postoculaire d'un *is esmarcki*. WOODCOCK la même année étudie et identifie le protiste en cause. WILLIAMSON ') signale des affections locales de la tête ou du battant operculaire qui laissent voir par trans- ice l'os sous-jacent déformé par un véritable kyste. Il en attribue l'origine à des myxosporidies enre *Myxobolus*. BELLOC cite cet auteur. MAURIN, au Maroc, souligne la fréquence de l'attaque cartilages crâniens du merlu par ce parasite.

PHOT. 3. — *Lésion crânienne due à* Myxobolus esmarcki.



PHOT. 4. — *Lésion préoculaire myxosporidienne.*

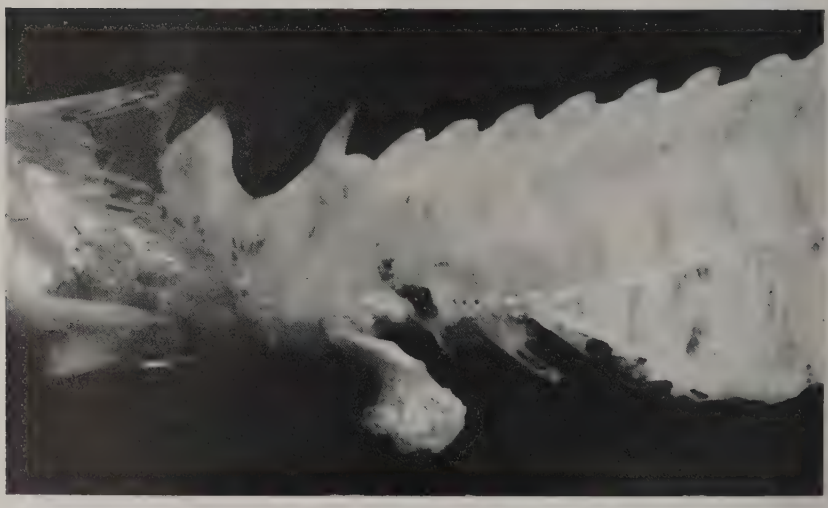


PHOT. 5. — *Profil « trigliforme » d'un merlu infesté par* Myxobolus esmarcki.

u Sénégal, sur environ 1 500 merlus étudiés, nous avons rencontré cette affection chez issons, avec une fréquence de 159 pour *M. senegalensis* et de 3 pour *M. cadenati*. Par ordre ssant, les lésions affectent : les cartilages crâniens (phot. 3, 5), les régions pré-oculaire 4) et oculaire, les arcs branchiaux (phot. 6) et la région operculaire, les côtes (phot. 7).

Macroscopiquement, l'aspect est celui d'une tumeur molle contenant des granulations bla-h tres ; si l'évolution est plus avancée, la peau éclate, une fistule s'installe qui, par pression, is échapper un pus grumeleux. Sur l'œil, peut se développer une kératite où apparaissent de :t points blanchâtres confluents.

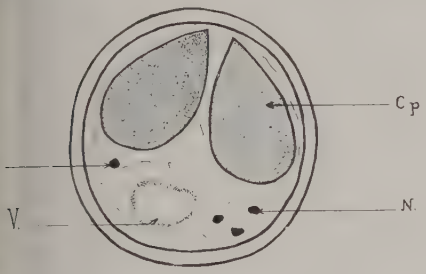
PHOT. 6. — *Arcs branchiaux : lésions à myxosporides.*



PHOT. 7. — *Lésions à myxosporidies d'une côte et de la région postérolatérale du crâne.*

Nous devons à THIERRY l'étude histologique des lésions. La tumeur est constituée par u tiss d'allure myxoïde rempli de micro-abcès en état d'évolution variable, renfermant des polynu- aire mélangés à des protistes riches en glycogène, ils possèdent une petite coque de densificatio ole gène mais pas de tissu de granulation périphérique. Les sporozoaires ne se rencontrent qu dan certains micro-abcès, les plus anciens ne renferment plus que du pus où ne se retrouve plus la tru ture cellulaire.

On note, en outre, une abondante infiltration de sels de calcium. Dans quelques abcès, on peut la formation de spores (Woodcock). D'allure ovoïde, leur grand axe mesure 10 µ. leur petit 8 µ. Les deux capsules polaires sont situées à l'extrémité du grand axe, leur longueur varie 25 µ à 3,5 µ. Une portion importante du sporoplasme est occupé par une grande vacuole bien itée. Les éléments nucléaires en liaison avec les capsules polaires et ceux du sporoplasme résiu complètent la constitution cellulaire de la spore (fig. 8).



ig. — *Spore de* Myxobolus esmarcki (Woodcock), *l*. × 8 µ. C.p. capsules polaires, *V.* vacuole, N noyau sporoplasmique, N.c.p. noyaux des capes polaires.

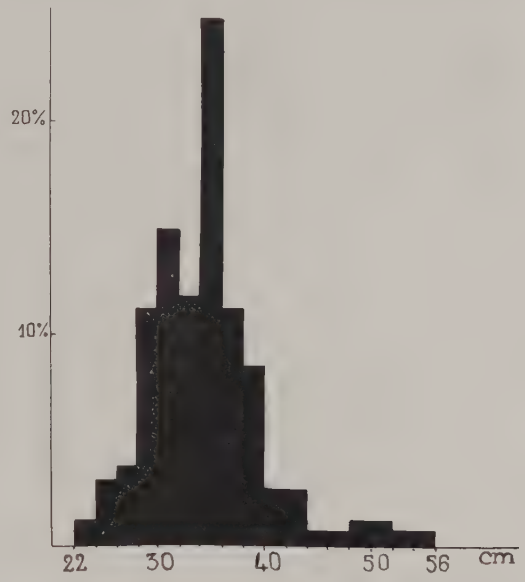


Fig. 9. — *Polygone de fréquence des tailles des merlus atteints par* Myxobolus esmarcki.

Le polygone de fréquence des tailles des merlus atteints par *Myxobolus esmarcki* (fig. 9) ce que les animaux de 34 cm sont ceux les plus fréquemment touchés, au dessus de 42 cm s rencontrés sont beaucoup plus rares. A la fin de la quatrième année, un nombre important de s s'est vu éliminé du stock par cette affection parasitaire.

CONSIDERATIONS ECONOMIQUES SUR LE MERLU DU SENEGAL

Une exception étant faite pour les très jeunes merlus, la chair de *Merlucius senegalensis* est qualité nettement inférieure à celle du merlu blanc. La consistance molle du muscle est sou- par Maurin ; au Sénégal, nous avons pu effectuer la même constatation. En 1929 déjà, on remarquait la présence dans le sud du Maroc de merlus « mélaniques » à la chair semie où le doigt laisse une impression profonde et durable lorsqu'on appuie sur le corps...

Hodgkiss et Shervan étudièrent chez cette espèce des exemplaires extrêmement flasques au er ou qui présentaient des parties spongieuses ou pulpeuses dans le muscle ; dans les cas les marqués toute la chair était digérée, très blanche et laiteuse (milkiness) avec consistance pâte à frire épaisse. Ce ramollissement paraissait être le plus évident chez les poissons qui, e part, présentaient tous les signes chimiques et organoleptiques de fraîcheur ; les poissons les gâtés étaient souvent les plus fermes. Les auteurs mirent en évidence un protozoaire parasite, *omyxum* sp., organisme connu depuis longtemps comme présent en grande quantité dans es poissons d'Afrique du sud et d'Australie montrant le même aspect laiteux. Une espèce de *omyxum* sécrète une puissante enzyme qui serait continuellement enlevée par le courant sanant que le poisson est vivant, resterait dans la chair après la mort et provoquerait l'aspect ux.

Il est certain que cette affection ne frappe pas tous les poissons, mais il demeure que la ... du merlu noir est d'une qualité nettement inférieure à celle du merlu blanc.

Les sujets de 25 cm sont, par contre, abondants et excellents, malheureusement le chal... dans son ensemble ne rencontre pas de conditions favorables de développement au Sénégal. La ... vreté relative des fonds en espèces fines, les cours pratiqués et de nombreux problèmes locau... toujours arrêté l'armement aux engins traînants.

En Union sud-africaine une farine de haute qualité, riche en protéines et ne possédant ni ... ni odeur de poisson fut fabriquée avec la chair de *Merlucius capensis*. Le dégraissage était eff... par un procédé d'extraction utilisant l'alcool, l'éther ou l'hexane. Le produit obtenu était inco... au taux d'environ 3 % à la farine de maïs, aliment de base de la population indigène de l'U... sud-africaine. 450 g de cette farine améliorée étaient supposés augmenter la ration de pro... d'environ 20 %. En ajoutant 3 % de ce « fish-flour » à la farine de maïs, les auteurs estimaien... le coût de production augmenterait d'environ 25 %.

Au cours de l'année 1954, J. Sénécal et H. Dupin entreprirent une expérience destin... établir les possibilités d'utilisation des farines de poissons locaux dans la lutte contre la ca... protidique infantile (Kwashiorkor). Les échantillons soumis à l'expérimentation furent fabriq... partir de différentes espèces à la S.T.P.M. de Dakar (Metral, Cremoux) et analysés qua... vement et quantitativement (Labouche, Mainguy). Des essais de toxicité furent faits sur qu... échantillons et l'Institut Pasteur (Darrasse) pratiqua des examens microbiologiques. Il apparut ... vite que les diverses farines étaient acceptées de façon très variable par les enfants, les moins ... en graisses étant dans l'ensemble les mieux tolérées.

Les préparations fabriquées avec *Merlucius senegalensis* parurent les plus intéressantes. ... composition est indiquée dans le tableau XIV (Mainguy) (en g pour 1 000 de la matière ... débarrassée de l'insoluble chlorhydrique).

Tableau XIV

Merlucius senegalensis (Poissons étêtés, éviscérés, arête médiane conservée)

	N	$\sqrt{N}$	$\overline{X}$	σ	$\sigma/\sqrt{N}$	Minimum	Maxim...
Cendres p. 1 000 ...	5	2.236	103,18	± 12,17	5,44	88,12	118,2
Matières grasses p. 1 000	5	2.236	42,36	± 30,25	13,52	4,91	79,8
Matières protéiques p. 1 000 (N × 6,25)	5	2.236	892,98	± 21,68	9,69	866,14	919,8

N indique le nombre de dosages, X la moyenne arithmétique des résultats, σ l'écart type ... distribution, $\sigma/\sqrt{N}$ l'écart type de la moyenne. Les deux dernières colonnes donnent les valeurs ... mum et maximum entre les limites desquelles la moyenne des résultats, répondant aux prélèv... effectués dans les mêmes conditions expérimentales, a 95 chances sur 100 de se situer. Ces c... sont intéressants à considérer en première approximation. Ils fournissent des valeurs très gr... pour l'azote.

La teneur en matières grasses étant conditionnée par des facteurs particuliers, présent... valeurs très dispersées. Pour les sels minéraux, les résultats ont été les suivants pour troi... lyses : Ca pour 1 000 = 16,68 - 20,3 - 16,96 ; P pour 1 000 = 12,64 - 17,95 - 16,61.

L'intérêt évident des farines de poisson comme apport protéique amenèrent les Autorités ... rales à projeter et à entreprendre la construction du Laboratoire de technologie du poisson de ... roye-sur-Mer, près de Dakar.

BIBLIOGRAPHIE

OC (G.), 1923. — Note sur la croissance du Merlu. Variations ethniques et sexuelles. — *Notes et Mém. Off. Pêches marit.*, n° 21.

1929. — Etude monographique du Merlu (*Merlucius merlucius* L.) Première et deuxième parties. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.* **2** (2, 3).

1933. — Note sur la limite méridionale de l'aire de distribution du merlu. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **6** (1).

1935. — Etude monographique du Merlu (*M. merlucius* L.), troisième partie. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **8** (2).

1937. — Note sur la présence du merlu dans les eaux de la presqu'île du Cap-Vert. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **10** (3).

ENAT (J.), 1950. — Note sur les Merlus de la côte occidentale d'Afrique. — *Congrès Pêches et Pêcheries Union franç. Inst. colon.*, Marseille, octobre, p. 128-30.

1952. — Note au sujet des Merlus de la région de Dakar. — *Cons. int. Explor. Mer, J. Cons.*, vol. **18** (2), p. 231.

DANOIS (E.), 1920. — Le Merlu, résumé pratique de nos connaissances sur ce poisson. — *Notes et Mém. Off. sci. techn. Pêches marit.*, n° 2.

CHER (L.), HODGKISS (W.) et SHEWAN (J.), 1951. — The milkiness of mauretanean hake and its probable cause. — *Fishing News*, n° 2 007.

FRANCA (P.), 1952. — *Merlucius merlucius* (L.) et *Merlucius senegalensis* CADENAT, seus caractères distintivos. — *Notas e Estudos Inst. Biol. marit. Lisboa*, n° 3, août.

1954. — Contribuiçao para o conhecimento do gén. *Merlucius* no Atlantico oriental ao sul do Equador. Trabalhos da Missao de Biologia maritima. — *Anais da Junta de Investigaçoes do Ultramar*, vol. IX, tome II.

1956. — Breves consideraçoes acerca das espécies angolanas do género « *Merlucius* » RAF. (pescadas). — *Boletins da Pesca*, n° 50, p. 49-68.

GALL (J.), 1952. — Les espèces et variétés du genre *Merlucius* RAFINESQUE. — *Cons. int. Explor. Mer, J. Cons.*, **18** (2).

Etude biométrique du Merlu. — *Ibid.*

ER (W.), 1954. — Le cerveau de *Merlucius merlucius* (L.) et de *Merlucius senegalensis* CADENAT. Contribution à l'étude comparative des deux espèces. — *Bull. Inst. Pêches marit. Maroc*, n° 2.

(T. J.). — The distribution and biology Hake. — *Biol. Rev.*, **23** (1), p. 62.

YT (H.), 1952. — Note préliminaire sur le Merlu des mers tunisiennes. — *Cons. int. Explor. Mer, J. Cons.*, **18** (2).

LING (C. F.), 1927-1929. — The natural history of the hake. Parts 1 et 2. — *Fisheries Invest.*, séries 2, vol. **10**, n° 2.

STONE (J.), WOODCOCK (H. M.), 1907. — On a myxosporidian infection of *Gadus esmarcki* with a note on the identification of the parasite. — *Liverpool Process., Trans., Biol., Soc.*, **21** (304-308).

CONNOUX (R.), 1948. — Effet de la guerre sur la constitution des stocks de poissons. Merlus. — *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.-V.*, 1947, **22** (8), p. 56-7.

1948. — Le Merlu. — *Ibid., Ann. biol.*, 1946, 3, p. 28-29.

1949. — Le Merlu. — *Ibid.*, 1947, 4, p. 48-49.

1949. — Le Merlu. — *Ibid.*, 1948, 5, p. 37-40.

1950. — Le stock de merlus dans le golfe de Gascogne en 1949. — *Ibid.* 1949, 6, p. 50-1.

1951. — Le stock de merlus en 1950. — *Ibid.*, 1950, 7, p. 49-50.

1951. — Considérations sur l'exploitation du stock de merlus depuis 1937. — *Rev. Trav. Off. scient. techn. Pêches marit.*, **16** (1-4), p. 72-89.

1952. — Note sur le merlu de la côte d'Afrique. — Présentée au *Cons. int. Explor. Mer*, octobre 1950, publiée *J. Cons.*, **18** (2), p. 223.

1953. — Rapport sur le merlu. — *Cons. int. Explor. Mer*, (ronéo, non publiée).

A (F.), 1954. — Qualche considerazione sulla biologia del Merluzzo (*Merlucius merlucius* L.) dei mari Italiani. Nota I. — *Boll. Pesca, Piscicol. Idrobiol.* Ann. XXIX. vol. **8** (n. s.), fasc. 1, Gennaio Guigno 1953, Rome.

AIN (C.), 1950. — Le Merlu des côtes du Maroc. — *Cons. int. Explor. Mer*, année 1949, vol. **6**.

1950. — Note sur le merlu *M. merlucius* (L.) des côtes du Maroc. — Présentée au *Cons. int. Explor. Mer*, oct. 1950 (ronéo, non publiée).

1951. — Troisième note sur les merlus marocains. — *Ibid.*, oct. 1951 (ronéo, non publiée).

1952. — Les Merlus des côtes atlantiques du Maroc. — *Ibid., J. Cons.*, vol. **18**, n° 2.

MAURIN (C.), 1954. — Etude comparative du « merlu blanc » *Merlucius merlucius* (L.) et du « merlu noir » (*Merlucius senegalensis* CADENAT). — *Cons. int. Explor. Mer*, vol. **19**, n° 3.

— 1953. — Répartition bathymétrique des merlus blancs et des merlus noirs et croissance comparée des deux espèces. — Note présentée *Cons. int. Explor. Mer*, octobre 1953 (en cours de publication).

— 1954. — Les merlus du Maroc et leur pêche. — *Bull. Inst. Pêches marit. Maroc*, n° 2.

NORMAN (J. R.). — A revision of the species of *Merlucius*. — *« Discovery » Rep.*, **16**, p. 44-49.

POSTEL (E.), 1955. — Le merlu noir *Merlucius senegalensis* CADENAT. — Note présentée *Cons. int. Explor. Mer*, (recto non publiée).

POULSEN (E. M.), 1953. — Marine Fisheries. Resources of Chile Hake Biology. — *Bull. Pêches F.A.O.*, vol. 6 n° 5.

RAVAN (M. K.), 1957. — *Chloromyxum thyrsites* in various south African Fishes. — *Fishing Indus. Research Inst., 9 th annuel Rep.*, p. 7-8 (et *F.A.O. Res. Analyt. Pêches mond.*, 1958, p. 27).

REGAN, 1906. — *Ann. Nat.*, vol. **1**, part. 1, p. 4.

SENECAL (J.) et DUPIN (H.), LABOUCHE (Cl.), MAINGUY (P.) et CREMOUX (A.), 1954. — Utilisation des farines de poissons dans l'alimentation de l'enfant. — *Bull. Mém. Ecole prép. Médec. Pharmacie Dakar.*, **2**.

VARELA (G.) et WOJCIECH (R.), 1956. — Sobre algunos procesos bioloquimicos en la descomposicion de la merluza. — *An. Bromatologia*, vol. **8**, n° 1, p. 5-18 (et *F.A.O. Res. Analyt. Pêches mond.*, 1958, p. 45).

LISTE DES PERIODIQUES REÇUS DURANT L'ANNEE 1960 A LA BIBLIOTHEQUE CENTRALE DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHES MARITIMES

PARIS, 59 avenue Raymond-Poincaré (XVI[e])

par Jacqueline HÉDOUIN

Le catalogue des périodiques de la bibliothèque spécialisée de l'Institut des Pêches maritimes, comportant un certain intérêt bibliographique, il nous a paru utile de le présenter dans cette revue.

Ce catalogue ne contient pas les périodiques qui ont cessé de paraître et qui feront l'objet d'une publication ultérieure. Il recense donc seulement les périodiques en cours de parution, périodique étant pris dans le sens le plus large de « publication en série d'une durée indéterminée ».

Cette liste est classée dans l'ordre alphabétique. Toutefois, dans le cas où les publications émanent d'un organisme particulièrement connu, ces dernières seront trouvées au nom du dit organisme.

L'astérisque (*) indique que seuls sont reçus, d'une publication, les fascicules intéressant la biologie marine et les pêches.

A

Acta adriatica (Split) 1932 -

Acta borealia. Tromsœ museum (Tromsœ). A. Scientia, 1951 -

Acta hydrobiologica sinica (Pékin) 1958 -

Actualités marines. Département des Pêcheries (Québec), 1957 -

Administration report of the Department of fisheries... (Madras) 1952 -

Administrative report of the Director of National museum (Ceylon). Part 4 : Educa... science and arts, 1951 -

Aleia fishing (Athens) 1953 -

Algérie (L') maritime (Alger) 1953 -

Alimentation (L') et la vie. Bulletin de la société scientifique d'hygiène alimentaire (Paris) 1...

Analele stiintifice ale Universitatii « Al. I. Cuza » din Iasi (Iasi). Sectiunea II : Stiinte n... rale, 1926-1939, 1956 -

Anales del Instituto de biologia (Mexico) 1946 -

Analyst (The). The Journal of the society for analytical chemistry (London) 1947 -

Analytical abstracts (London) 1954 -

Annales de géographie (Paris) 1953 -

Annales de la Faculté des sciences de Marseille (Marseille) 1945 -

Annales de la nutrition et de l'alimentation. C.N.R.S. (Paris) 1953 -

Annales de la Société de sciences naturelles de la Charente-maritime (La Rochelle) 195...

Annales de la Station centrale d'hydrobiologie appliquée (Paris) 1945 -

Annales de l'Institut océanographique de Monaco (Monaco) 1909 -

Annales des falsifications et des fraudes (Paris) 1948 -

Annales hydrographiques (Paris) 1927 -

Annales. Station océanographique de Salammbo (Tunis) 1925-1931, 1955 -

Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria (Genova) 1935 -

Année (L') biologique (Paris) 1932 -

Annuaire de la marée (Paris) 1940 - *lacunes*

Annuaire des marées des côtes de France (Paris) 1956 -

Annual report of the Director of the department of terrestrial magnetism. Carnegie ... tution of Washington (Washington) 1927 - *lacunes*

Annual report of the Museum of comparative zoology at Harvard college (Cambridge) ... 1945, 1950 -

A pleines voiles. La revue des pêcheurs canadiens (Ste-Anne de la Pocatière) 1953 -

Arbeiten aus dem Institut für Seefischerei (Hamburg) 1955 -

Archives néerlandaises de zoologie (Leiden) 1934 -

Archiv für Fischerei Wissenschaft (Hamburg) 1948 -

Archives de zoologie expérimentale et générale (Paris) 1930 -

Archivio di oceanografia e limnologia (Venizia) 1948 -

Arkiv for zoologi (Stockholm) 1903 -

Arquivos de bromatologia (Rio de Janeiro) 1953 -

Arsberetning vedkommende Norges Fiskerier Bergen) 1902, 1904, 1924-37, 1952 -

A ARTE. TROMSCE MUSEUM (Tromsœ) 1951 -
A ANTIDE REPORT (Copenhagen) 1950 -
A I DELLA ACADEMIA LIGURE DI SCIENZE E LETTERE (Genova) 1932 -
A TRALIAN JOURNAL OF MARINE AND FRESHWATER RESEARCH (Melbourne) 1950 -
A S AUX NAVIGATEURS. Service hydrographique de la Marine (Paris) 1949 -

B

B IDGEH. Bulletin of fish culture (Dor, Israël) 1958 -
B ICHTE DER DEUTSCHEN WISSENTSCHAFTLICHEN KOMMISSION FÜR MEERESFORSCHUNG (Stuttgart) 1925 -
B IOGRAFIA OCEANOGRAPHICA (Venizia) 1930 -
B IOGRAPHIE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE. Dunod (Paris) 1948 -
B IOGRAPHIE GÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE (Paris) 1926 -
B NAL REPORT OF THE DIVISION OF FISH AND GAME (San Francisco) 1946 -
B ESKE (Split) 1952 -
B OGICAL ABSTRACTS (Philadelphia, Pa), Section A : GENERAL BIOLOGY, 1954 -
Section D : PLANT SCIENCES, 1954 -
Section E : ANIMAL SCIENCES, 1954 -
B OGICAL (THE) BULLETIN. Marine biological laboratory (Woods Hole, Mass.) 1926 -
B AGIANA. Museu municipal do Funchal. Madeira (Funchal) 1959 -
B ETIM DA PESCA (Lisboa) 1945 -
B ETIM DO INSTITUTO OCEANOGRAFICO. Universidade do Brasil (Sao Paulo) 1950 -
B ETIM DO MUSEU MUNICIPAL DO FUNCHAL. Madeira (Funchal) 1948 -
B ETIN DEL INSTITUTO ESPANOL DE OCEANOGRAFIA (Madrid) 1948 -
B LETINO DEI MUSEI E DEGLI ISTITUTI BIOLOGICI DELL'UNIVERSITETA DI GENOVA (Genova) 1952 -
B LETINO DI PESCA, PISCICOLTURA E DI IDROBIOLOGIA (Roma) 1926 -
B ANICA MARINA (Hamburg) 1959 -
B EVIORA. Museum of comparative zoology (Cambridge, Mass.) 1952 -
B NNS KLASSEN UND ORDNUNGEN DES TIERREICHS (Leipzig) 1887 - *lacunes.*
B ETINUL INSTITUTULI DI CERCETARI PISCICOLE (Bucaresti) 1945-46, 1950 -
B LETIN AFRICAIN, AGRICOLE, INDUSTRIEL ET COMMERCIAL (Casablanca) 1954 -, 1958 -
B LETIN ANALYTIQUE. Institut national de la conserve (Paris) 1950 -
B LETIN BIOLOGIQUE DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE (Paris) 1941 -
B LETIN DE L'ASSOCIATION DES GÉOGRAPHES FRANÇAIS (Paris) 1949 -
B LETIN DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID (Paris) 1942-43, 1949 -
B LETIN DE L'INSTITUT NATIONAL D'HYGIÈNE (Paris) 1946 -
B LETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO (Monaco) 1904 -
B LETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE (Bruxelles) 1930 - (Ancienn., MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE).
B LETIN DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE (Paris) 1937 -
B LETIN DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE (Paris) 1934 -
B LETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DE BRETAGNE (Rennes) 1956 -

Bulletin de la Société scientifique de Bretagne (Rennes) 1955 -

Bulletin de la Société zoologique de France (Paris) 1922 -

Bulletin de la Station biologique d'Arcachon (Arcachon) 1902 - *lacunes.*

Bulletin. Department of fisheries (Colombo, Ceylan) 1955 -

Bulletin des bibliothèques de France (Paris) 1959 -

Bulletin du Centre d'études et de recherches scientifiques (Biarritz) 1956 -

Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard (Rennes) 1928 -

Bulletin du Museum d'Histoire naturelle de Marseille (Marseille) 1946 -

Bulletin du Museum national d'Histoire naturelle (Paris) 1939 -

Bulletin français de pisciculture (Paris) 1940 -

Bulletin mensuel de la normalisation française (Paris) 1938 -

Bulletin officiel d'information du Conseil supérieur de la pêche (Paris) 1950 -

Bulletin officiel de la marine marchande (Paris) 1928 -

Bulletin of marine ecology. Hull (Edinburgh) 1944 -

Bulletin of the Bingham oceanographic collection. Peabody museum of Natural history, Yale university (New-Haven, Conn.) 1947 -

Bulletin of the Japanese society of scientific fisheries (Tokyo) 1932 -

*Bulletin of the Museum of comparative zoology at Harvard college (Cambridge, Mass.) 1880-1934, 1950 -

Bulletin signalétique du C.N.R.S. (Paris) 1947 - (Ancienn., Bulletin analytique).

Bundesforschungsanstalt für Fischerei. Wissenschaftliche Informationen für die Fischereiprüfstellen (Hamburg) 1958 -

C

Cahiers de biologie marine (Roscoff) 1960 -

Cahiers des naturalistes (Paris) 1953 - (Ancienn., La feuille des naturalistes, 1946-53).

Cahiers du Pacifique. Museum national d'Histoire naturelle (Paris) 1958 -

California fish and game (San Francisco, Sacramento, Ca.) 1922-1931, 1948 -

Canadian fisherman (Montréal) 1917-1937, 1949 -

Canning and packing (Londres) 1947 -

Centre de recherches et d'études océanographiques, C.R.E.O. (Paris) Travaux, 1954 -

Chimie analytique (Paris) 1936, 1947 -

Chimie et industrie (Paris) 1927 -

Cols bleus (Paris) 1952 -

Comité central d'océanographie et d'étude des côtes, C.O.E.C., Cahiers océanographiques (Paris) 1959 - (Ancienn., Bulletin d'information, 1949-1958).

Commercial fisheries abstracts, *voir :* U.S. Fish and wildlife service.

Commercial fisheries review, *voir :* U.S. Fish and wildlife service.

Commission des caraïbes. Publications sur la pêche (Trinidad) 1959 -

Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer méditerranée.

Bulletin de liaison des laboratoires, 1954 -

Rapports et Procès-verbaux des réunions, 1926 -

MMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION (Melbourne). ANNUAL REPORT, 1945 -
MPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (Paris) 1922 -
MPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOGÉOGRAPHIE (Paris) 1943 -
NSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE, *voir :* F.A.O.
NSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER (Copenhague)
ANNALES BIOLOGIQUES, 1939 -
BULLETIN HYDROGRAPHIQUE, 1905 -
BULLETIN STATISTIQUE DES PÊCHES MARITIMES, 1903 -
FICHES D'IDENTIFICATION DU ZOOPLANCTON.
JOURNAL DU CONSEIL, 1926 -
RAPPORTS ET PROCÈS-VERBAUX, 1902 -
NSERVAS DE PEIXE (Lisboa) 1952 -
NTRIBUCION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS (La Havane) 1953 -
NTRIBUIÇOES AVULSAS. Instituto oceanografico Sao Paulo (Sao Paulo) 1955 -
NTRIBUTIONS DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE NHATRANG (Nhatrang) 1950 -
NTRIBUTION OF THE DEPARTMENT OF FISHERIES (Québec) 1944 -
URRIER DE LA NORMALISATION (Paris) 1938 -
TURES MARINES. RIVAGES DE FRANCE (Paris) 1953 -

D

DA REPORTS. Carlsberg foundation (Copenhagen) 1934 -
D VISSERIJWERELD ('s-Gravenhage) 1952 -
EP SEA RESEARCH (London) 1953 -
PARTMENT OF COMMERCE AND INDUSTRY. DIVISION OF FISHERIES (Pretoria)
ANNUAL REPORT, 1947 -
INVESTIGATIONAL REPORT, 1934 -
PARTMENT OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH. D.S.I.R. FOOD INVESTIGATION (Cambridge),
*LIST, 1952 - *lacunes*
*MEMOIR, 1950 -
*MISCELLANEOUS PAPER, 1950 -
*SPECIAL REPORT, 1920 -
ITSCHE HYDROGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT (Hamburg) 1948 -
COVERY REPORTS. National institute of oceanography (Cambridge) 1929 -
E MARINE LABORATORY (Cullercoats) CONTRIBUTION, 1955 -

E

OS DE NORVÈGE. Service de presse, Ambassade de Norvège (Paris) 1949 - *lacunes*
RGIE NUCLÉAIRE. Revue de physique et de chimie nucléaires et de génie atomique (Paris) 1958 -
ADISTICA DA PESCA (Madrid) 1954 -
ADISTICA DAS PESCAS MARITIMAS (Lisboa) 1899 -

F

F.A.O. Annuaire statistique des pêches (Rome) 1947 -

F.A.O. Conseil général des pêches de la Méditerranée (Rome)

Bulletin d'information, 1957 -

Débats et documents techniques, 1952 -

Etudes et revues, 1951 -

F.A.O. Current bibliography for aquatic sciences and fisheries (Rome) 1958 -

F.A.O. Résumés analytiques des pêches mondiales (Rome) 1950 -

Faune marine des Pyrénées-orientales. Laboratoire Arago (Banyuls) 1958 -

Fischerei-forschung. Informationen für die Praxis) (Rostock-Marienehe, 1958 -

Fischwaren (Die) und Feinkostindustrie (Bremerhaven) 1950 -

Fish and wildlife service, *voir :* United States. Department of the interior. Fish and wildlife service.

Fish bulletin. California fish and game (Sacramento) 1919 -

Fisheries bulletin. Territory of Papua and New-Guinea (Port Moresby) 1958 -

Fisheries bulletin. Fisheries department (Perth, Australie) 1948 -

Fisheries newsletter. Department of primary industry. Commonwealth director of fisheries (Canberra) 1950 -

Fisheries research board of Canada.

Annual report (Ottawa) 1938 -

Bulletin (Ottawa) 1918 -

Circular (St-Andrews) 1947 -

Journal (Ottawa) 1934 -

Progress report of the Atlantic coast stations (St-Andrews) 1931 -

Progress report of the Pacific coast stations (Vancouver) 1935 -

Studies (Ottawa) 1951 -

Fishery research board of Sweden, *voir :* Institute of freshwater research, Drottningholm et Institute of marine research, Lysekil.

Fishery investigations. Serie I. Salmon and freshwater fisheries (London) 1913 -

Serie II. Sea fisheries (London) 1914 -

Serie IV. (London) 1959 -

Fishing gazette (New-York) 1921-1939, 1948 -

Fishings news (London) 1923-1936, 1945 -

Fisken og havet (Bergen) 1959 -

Fiskeridirektoratets skrifter (Bergen) Serie fiskeri, 1944 -

Serie havundersœkelser, 1936 -

Serie teknologiske undersœkelser, 1936 -

Fiskeri-Beretning (Kœbenhavn) 1898 -

Fiskeri-Bladet (Kœbenhavn) 1951 -

Florida state board of conservation, *voir :* University of Miami. Marine laboratory.

Folia balcanica. Institut de pisciculture de la R.P. Macédoine (Skopje) 1956 -

Folia scientifica africae centralis (Bukavu) 1955 -

Food manufacture (London) 1932-1940, 1949 -

D PRESERVATION QUARTERLY. Commonwealth scientific and industrial research organization (Sydney) 1951 -

D RESEARCH (Champaign, Ill.) 1939, 1948 -

D TECHNOLOGY (Chicago, Champaign, I11.) 1953 -

NCE PÊCHE (Lorient) 1956 -

G

ATHEA REPORT (Copenhagen) 1956 -

DEZIJA I KARTOGRAFIJA (Moskva) 1958 -

GRAPHIA (Paris) 1952 -

PHYSICA (Helsinki) 1935 -

NALE (IL) DELLA PESCA (Rome) 1954 -

H

DBUCH DER BINNENFISCHEREI MITTELEUROPAS (Stuttgart) 1924 -

DBUCH DER SEEFISCHEREI NORDEUROPAS (Stuttgart) 1928 - *lacunes*

GOLÄNDER WISSENTSCHAFTLICHE MEERESUNTERSUCHUNGEN (Helgoland) 1937 -

RING INDUSTRY BOARD. ANNUAL REPORT. (London) 1946 -

OBIOLOGI (Istanbul) Seri B, 1952 -

OBIOLOGIA (Les travaux de la Commission d'hydrologie, hydrobiologie et ichthyologie) Academiei Republicii Populare Romïne (Bucuresti) 1958 -

LRADETS SKRIFTER. Scientific results of marine biological research (Oslo) 1931 -

I

-PACIFIC FISHERIES COUNCIL. PROCEEDINGS (Bangkok) 1949 -

STRIA CONSERVERA (Vigo) 1952 -

STRIA CONSERVE (Parme) 1952 -

STRIAS PESQUERAS (Vigo) 1935 -

RMATIONEN FÜR DIE FISCHWIRTSCHAFT (Hamburg) 1959 -

TUT DES PÊCHES MARITIMES DU MAROC (Casablanca) BULLETIN, 1953 -

TUT D'ÉTUDES CENTRAFRICAINES (Brazzaville). BULLETIN, 1950 -

TUT FRANÇAIS D'AFRIQUE NOIRE. I.F.A.N. (Dakar) BULLETIN, 1939 -

ITUT FRANÇAIS D'AFRIQUE NOIRE. I.F.A.N. (Dakar) MÉMOIRES, 1950 -

TUT SCIENTIFIQUE CHÉRIFIEN. TRAVAUX. Série GÉOLOGIE, 1954 -
Série ZOOLOGIE, 1955 -

TUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES (Paris). (Ancienn., OFFICE DES PÊCHES MARITIMES). REVUE DES TRAVAUX, 1928 -
SCIENCE ET PÊCHE, Bulletin d'information et de documentation, 1953 -

TUTE OF FRESHWATER RESEARCH. Drottningholm. Fishery board of Sweden (Lund) REPORT, 1949 -

Institute of marine research. Lysekil. Fishery board of Sweden (Stockholm)
Serie biology, report, 1950 -
Serie chemistry, report, 1951 -
Institute of seaweed research (Midlothian). Annual report, 1952 -
Inter-american tropical tuna commission (La Jolla) Annual report, 1950 -
Bulletin, 1954 -
International commission for the Northwest Atlantic fisheries (Halifax, Can.)
Annual proceedings, 1952 -
Annual report, 1951 -
Statistical bulletin, 1952 -
International Pacific salmon fisheries commission (New Westminster) Annual report, 1[illegible]
International whaling statistics (Oslo) 1930 -
Investigacion pesquera (Barcelone) 1955 -
Investigational report, *voir :* Department of commerce and industry. Division of fisheries.
Investigations of Indiana lakes and streams (Indianopolis) 1945 -
Irish fishing and fish trade gazette (Dublin) 1958 -
Izdanija. Institut de pisciculture de la R.P. de Macédoine (Skopje) 1954 -
Izvestia. Tihookeanckogo N.I. Instituta ryonogo hoziaistva i okeanografii (Vladivostock) 195-

J

Jaarcijfers visserij (*millésime*). Verslagen en Mededelingen van de Directie van de Vissei en ('s-Gravenhage) 1921 -
Jahresbericht uber die Deutsche Fischerei (Berlin) 1924-1932, 1949 -
Jornal do pescador (Lisboa) 1951 -
Journal de conchyliologie (Paris) 1850 -
Journal de la Marine marchande (Paris) 1957 -
Journal of the Marine biological Association of the United Kingdom (Cambridge) 1889 -
Journal (The) of the Shimonoseki college of fisheries (Shimonoseki) 1949 -
Journal of the Tokyo university of fisheries (Yokosuka) 1950 -

K

Kieler Meeresforschungen (Kiel) 1936 -
Kurze Mitteilungen aus dem Institut für Fischereibiologie der Universität Hamburg (burg) 1952 -

M

Marée de France (Paris) 1950 -
Mareyeur (Le) (Paris) 1950 -
Marin (Le)
Marine laboratory, *voir :* University of Miami.

DDELELSER FRA KOMMISSIONEN FOR DANMARKS FISKERI - OG HAVUNDERSŒGELSER (Kœbenhavn),
Serie A : FISKERI, 1904 -
Serie C : HYDROGRAFI, 1904 -
Serie D : PLANKTON, 1904 -
NY serie : 1952 -

MOIRES DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE TUNISIE (Tunis) 1951 -

MOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DE BRETAGNE (Rennes) 1956 -

MOIRES DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE NHATRANG (Nhatrang) 1927 - (Ancienn., TRAVAUX DU SERVICE OCÉANOGRAPHIQUE DES PÊCHES DE L'INDOCHINE).

MOIRES DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE (Bruxelles), 1924 - (Ancienn. MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE...)

MOIRES DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE (Bruxelles), 2e série, 1935 -

MOIRES DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE DE MADAGASCAR (Tananarive), Série A, 1948 -
Série F, 1957 -

RENTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISU (Helsinki). CONTRIBUTIONS, 1958 -

RENTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISU (Helsinki). HAVSFORSKNINGSINSTITUTETS SKRIFTER, 1920 -

T MAR. BULLETIN TRIMESTRIEL DE LIAISON DES NAVIRES SÉLECTIONNÉS (Paris) 1953 -

TEOROLOGIJA I GIDROLOGIJA (Leningrad) 1957 -

TEILUNGEN AUS DEM INSTITUT FÜR SEEFISCHEREI (Hamburg) 1950 -

NOGRAFIA. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTO TOMAS DE VILLANUEVA. Laboratorio de biologia marina (Habana) 1956 -

NTHLY BULLETIN. UNESCO (Paris) 1958 -

N

TIONAL BUREAU OF STANDARDS. (Washington) CIRCULAR, 1940 -

TIONAL BUREAU OF STANDARDS. (Washington). MONOGRAPH, 1959 -

TIONAL INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY (Wormley, Surrey).
COLLECTED REPRINTS, 1953 -
LIST. PUBLICATIONS RECEIVED IN THE LIBRARY, 1960 -

TIONAL OCEANOGRAPHIC COUNCIL (Cambridge). ANNUAL REPORT, 1949 -

TURALIA (Paris) 1956 -

TURE (London) 1923-1940, 1956 -

URE (LA) (Paris) 1922 -

TUNIA (Paris) 1949 -

GES FISKERIER (Bergen) 1924-1929, 1937, 1943 -

WEGIAN FISHING NEWS. (Bergen) 1958 -

AS E ESTUDOS DO INSTITUTO DE BIOLOGIA MARITIMA (Lisboa) 1952 -

AS MIMEOGRAFADAS DO CENTRO DE BIOLOGIA PISCATORIA (Lisboa) 1959 -

E. INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE NHATRANG (Nhatrang) 1926 -

ULAE NATURAE (Philadelphia) 1959 -

IVEAUX (LES) LIVRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES. Dunod (Paris) 1953 -

A THALASSIA (Venezia) 1951 -

O

*Occasional papers of the museum of zoology. University of Michigan (Michigan) 1936 -

Oléagineux. Revue générale des corps gras (Paris) 1950 -

Ouest (L') industriel, commercial, maritime, agricole (Paris) 1955 -

P

Pacific fisherman (Los Angeles) 1920-1940, 1945 -

Pacific marine fisheries commission (Portland, Oregon) Annual report, 1949 -
Bulletin, 1948 -

Pêche maritime (La) (Paris) 1920 -

Penjelidikan laut di Indonesia (Djakarta) 1956 -

Penn ar bed. Bulletin des cercles géographiques et naturalistes du Finistère (Quimper) 1958 -

Prace Morskiego instytutu rybackiego w Gdyni. Reports of the sea fisheries institute in Gdynia (Gdansk) 1951 -

Prooceedings of the Academy of natural sciences (Philadelphia) 1959 -

Proceedings of the Nova Scotian Institute of science (Halifax) 1926 -

*Proceedings of the zoological society of London (London), 1939, 1950 -

Procès-verbaux des séances mensuelles de la Société des sciences naturelles de la Tunisie (Tunis) 1953 -

Progress report. California cooperative oceanic fisheries investigations. State of California department of fish and game (San Francisco) 1952 -

Protokolle zur Fischereitechnik. Institut für Netz-und Materialforschung (Hamburg) 195

Provincial museum of natural history and anthropology. Report for the year. (Victoria) 1[illegible]2 -

Pubblicazioni del Centro talassografico tirreno (Genova) 1949 -

Pubblicazioni del Instituto talassografico « Francesco Vercelli » (Trieste) 1950 -

Publicacion miscelanea. Departamento de investigaciones pesqueras (Buenos Aires) 1941 -

Publicaçoes do Instituto de zoologia « Dr. Augusto Nobre » da Faculdade de ciencias do P[illegible]to (Porto) 1941 -

Publicatie. Geologisch institut (Groningen) 1947 -

Publications in zoology. University of California (Berkeley, Los Angeles) 1902 -

Publications of the Institute of marine science. University of Texas (Port-Aransas, Texas)

Publications of the Marine biological station Al-Ghardaqa (Red sea). University of C[illegible]ro Institute of oceanography (Cairo) 1939 -

Publications of the Seto marine biological laboratory (Sirahama) 1949 -

Publikationer fra det Danske meteorologiske institut. Arbœger (Charlottenlund).
Annuaire météorologique. 1re partie, 1952 -
Annuaire météorologique, 2e partie, 1949 -

Puntal (Alicante) 1954 -

Q

Quarterly bulletin of the international association of agricultural librarians and [illegible]cumentalists (Harpenden, Herts) 1958 -

R

Rapport scientifique. Institut français d'Océanie. Section océanographie (Nouméa) 1958 -

Records of oceanographic works in Japan (Tokyo) 1928-1940, 1953 -

Recueil des travaux de la Station marine d'Endoume (Marseille) 1951 -

Reports. Institut za oceanografiju i ribarstvo (Split) 1951 -

Report of the chief secretary on the fisheries of New South Wales (Sydney), 1936-38, 1947 -

Report of the Institute of fishery biology (Taipei, Taiwan) 1957 -

Report of the international Pacific halibut commission (Seattle, Wash.) 1931 - (Ancienn., Report of the international fisheries commission).

Report on fisheries for the year... Marine department (Wellington, New Zealand) 1937-39, 1948 -

Report on the sea and inland fisheries of Ireland (Dublin) 1901, 1913-16, 1920-28, 1931-37, 1944 -

Reports of the fishery research center of the meat and fish office (Istanbul) 1956 -

Reports of the swedish deep-sea expedition 1947-1948 (Göteborg) 1952 -

Reports on the scientific results of the « Michael Sars » North Atlantic deep sea expedition (Bergen) 1910 -

Research bulletin. State fisheries New South Wales (Sydney) 1955 -

Résultats scientifiqhes. Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique sud 1948-1949 (Bruxelles) 1951 -

Revista de biologia marina (Valparaiso) 1948 -

Revista del frio (Madrid) 1960 -

Revue (La) administrative (Paris) 1960 -

Revue (La) de la conserve de France et de l'Union française (Paris) 1946 -

Revue de l'économie méridionale. Bulletin trimestriel du Centre régional de la Productivité et des études économiques (Montpellier) 1956 -

Revue de l'épicerie en gros (Paris) 1954 -

Revue des corps de santé des armées. Terre, mer, air et du corps vétérinaire (Paris) 1960 -

Revue du corps vétérinaire de l'armée (Paris) 1954 -

Revue générale des sciences pures et appliquées. Bulletin de l'Association française pour l'avancement des sciences (Paris) 1926 -

Revue générale du froid (Paris) 1908-1912, 1934 -

Revue internationale des industries agricoles (Paris) 1941 -

Revue maritime (Paris) 1948 - (Anciennement, Revue maritime et coloniale, 1879-1947)

Revue (La) nautique (Paris) 1952 -

Revue pratique du froid (Paris) 1947 -

Ryr fiskideildar (Reykjavik) 1952 -

Rybnoe khozjajtvo. Exploitation du poisson (Moskva) 1956 -

S

Science museum library. List of accessions to the library (London) 1958 -

Scottish home department (Edinburgh). Freshwater and salmon fisheries research, 1950 -
Marine research, 1952 -
Report on the fisheries of Scotland, 1939 -
Scottish fisheries bulletin, 1954 -
Scottish sea fisheries statistical tables, 1939 -

Scottish marine biological association (Millport) Collected reprints, 1948 -

Scripps institution of oceanography. (Berkeley et Los Angeles).
Bulletin, 1927 -
Contributions, 1938 - *lacunes*, 1952 -

Sea (The) fisheries research station (Haïfa) Bulletin, 1952 -

Sea fisheries. Statistical tables (London) 1923 - *lacunes*

Selected bibliography on algae. Nova Scotia research foundation (Halifax) 1953 -

Selskabet for de Norske fiskeriers fremme. Arsberetning for... (Bergen) 1934 -

Siboga expeditie (Leiden)

Skrifter fra Danmarks fiskeri - og havundersœgelser (Kœbenhavn) 1953 - (Anciennement Skrifter udgivne af Kommissionen for Danmarks..., 1905-1952)

Smithsonian institution, *voir* : United States National museum...

Société des sciences naturelles et physiques du Maroc.
Bulletin, 1922 -
Comptes rendus des séances mensuelles, 1946 -
Mémoires, 1921 -
Variétés scientifiques, 1960 -

Special publications from the Seto marine biological laboratory (Sirahama) 1959 -

Spolia zeylanica. Bulletin of the National museum of Ceylon (Colombo) 1951 -

Stanford ichthyological bulletin (Stanford) 1938 -

Station d'aquiculture et de pêche de Castiglione (Castiglione) 1926 -

Station océanographique de Salammbo, *voir* : Annales...

Station de biologie marine de Grande-Rivière. Rapport annuel (Grande-Rivière, Qué.) 1 0 -

Statistiek van de Visserij. Centraal bureau voor de statistiek (Zeist) 1951 -

Statistiques des pêches maritimes (Paris) 1866 - *lacunes*

T

Technical paper. Division of fisheries. Council for scientific and industrial research (Melbourne) 1951 -

Terre (La) et la Vie (Paris) 1935 -

Terres australes et antarctiques françaises. T.A.A.F. (Paris) 1957 -

Thalassia jonica. Istituto sperimentale talassografico di Taranto (Taranto) 1958 -

Thalassia yugoslavica. Institut za biologiju mora u Rovinju (Zagreb) 1956 -

Tiddskrift for hermetikindustri. Norwegian canners export journal (Stravanger) 1950 -

Tierwelt (Die) der Nord - und Ostsee (Leipzig) 1940 -

Tohoku (The) journal of the agricultural research. Faculty of agriculture. Tohoku university (Sendai) 1950 -

Tokai regional fisheries laboratory. Bulletin (Tokyo) 1955 -

KAI REGIONAL FISHERIES LABORATORY. COLLECTED REPRINTS (Tokyo) 1956 -

RRY MEMOIR (Edinburgh) 1959 -

RRY MISCELLANEOUS PAPER (Edinburgh) 1959 -

RRY RESEARCH STATION. ANNUAL REPORT (Edinburgh) 1959 -

RRY TECHNICAL PAPER (Edinburgh) 1959 -

BALHOS DA MISSAO DE BIOLOGIA MARITIMA (Lisboa) 1955 -

BAJOS. INSTITUTO ESPANOL DE OCEANOGRAFIA (Madrid) 1929 -

VAUX DE LA STATION BIOLOGIQUE DE ROSCOFF (Roscoff) 1923 -

VAUX DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE VILLEFRANCHE (Villefranche-sur-mer) 1931 -

VAUX DU LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE CAEN (Caen) 1959 -

VAUX DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE « GR. ANTIPA » (Bucaresti) 1957 -

UBIA (Boger, Djakarta) 1935 -

DY GOSUDARSTVENNOGO OKEANOGRAFICESKOGO INSTITUTA. Travaux de l'Institut océanographique d'état (Leningrad, Moskva) 1953 -

DY INSTITUTA OKEANOLOGII (Moskva) 1953 -

DY VSESOJUZNYJ NAUCNO-ISSLEDOVATELOUSKIJ INSTITUT MORSKOGO RYBNOGO HOZJAJSTVA I OKEANOGRAFII, V.N.I.R.O. Travaux de l'Institut de recherches de pêche maritime et d'océanographie (Moskva) 1953 -

DY SEVASTOPOL'SKOJ BIOLOGICESKOJ STANCII. Travaux de la station biologique de Sébastopol (Moskva, Leningrad) 1954 -

U

ON GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE. CHRONIQUE (Paris) 1957 -

ON OF SOUTH AFRICA, *voir :* DEPARTMENT OF COMMERCE AND INDUSTRY. DIVISION OF FISHERIES.

TED STATES DEPARTMENT. FISH AND WILDLIFE SERVICE (Ancienn. BUREAU OF FISHERIES) (Washington)

COMMERCIAL FISHERIES ABSTRACTS, 1954 -

COMMERCIAL FISHERIES REVIEW (Ancienn. FISHERY MARKET NEWS), 1939 -

FISHERY BULLETIN, 1941 -

FISHERY LEAFLET, 1941 - *lacunes*

RESEARCH REPORT, 1942 -

SPECIAL SCIENTIFIC REPORT FISHERIES, 1952 - *lacunes*

STATISTICAL DIGEST, 1939 -

TED STATES NATIONAL MUSEUM. SMITHSONIAN INSTITUTION (Washington)

*BULLETIN, 1907 -

**PROCEEDINGS, 1899, 1936 -

*PUBLICATIONS SMITHSONIAN MISCELLANEOUS COLLECTIONS, 1920 -

VERSITET I BERGEN (Ancienn. BERGENS MUSEUM) (Bergen) ARBOK, 1907 -

ARSBERETNING, 1906-1948 -

ARSMELDING, 1948 -

VERSITY OF CAPETOWN. Oceanographic department publication (Capetown) 1960 -

VERSITY OF MIAMI. Marine laboratory (Coral Gables, Flor.) CONTRIBUTIONS, 1945 - *lacunes*

PROGRESS REPORT, 1956 -

University of Miami. Marine laboratory. Florida state board of conservation (Tallahassee, Fl.
Biennal report of the marine fishery research program, 1949 -
Contributions, 1959 -
Educational series, 1948 -
Report, 1952 - *lacunes*
Special scientific report, 1959 -
Special service bulletin, 1951 -
Technical series, 1949 -
University of Washington. School of fisheries. Contributions (Seattle) 1952 -
University of Washington. Publications in oceanography. Contributions (Seattle) 1932 - *lacunes*

V

Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven (Berlin) 1902 -
Vestnik Leningradskogo universiteta (Leningrad), Serie biologii, 1958 -
Vestnik Moskovskogo universiteta (Moskva), Serija biologii, pocvovedenija, géologii géographii, 1958 -
Vie et milieu. Bulletin du laboratoire Arago (Banyuls) 1950 -
Visserij-nieuws. Maandblad van de Directie der Visserijen ('s- Gravenhage) 1955 -

W Y Z

Wissenschaftliche ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff « Meteor » 1925-1927 (Berlin, Leipzig) 1932 -
Woods Hole oceanographic institution (Woods Hole, Mass.) Collected reprints, 1944 -
Oceanus, 1958 -
World fishing (London) 1952 -

Yacht (Le) (Paris) 1954 -

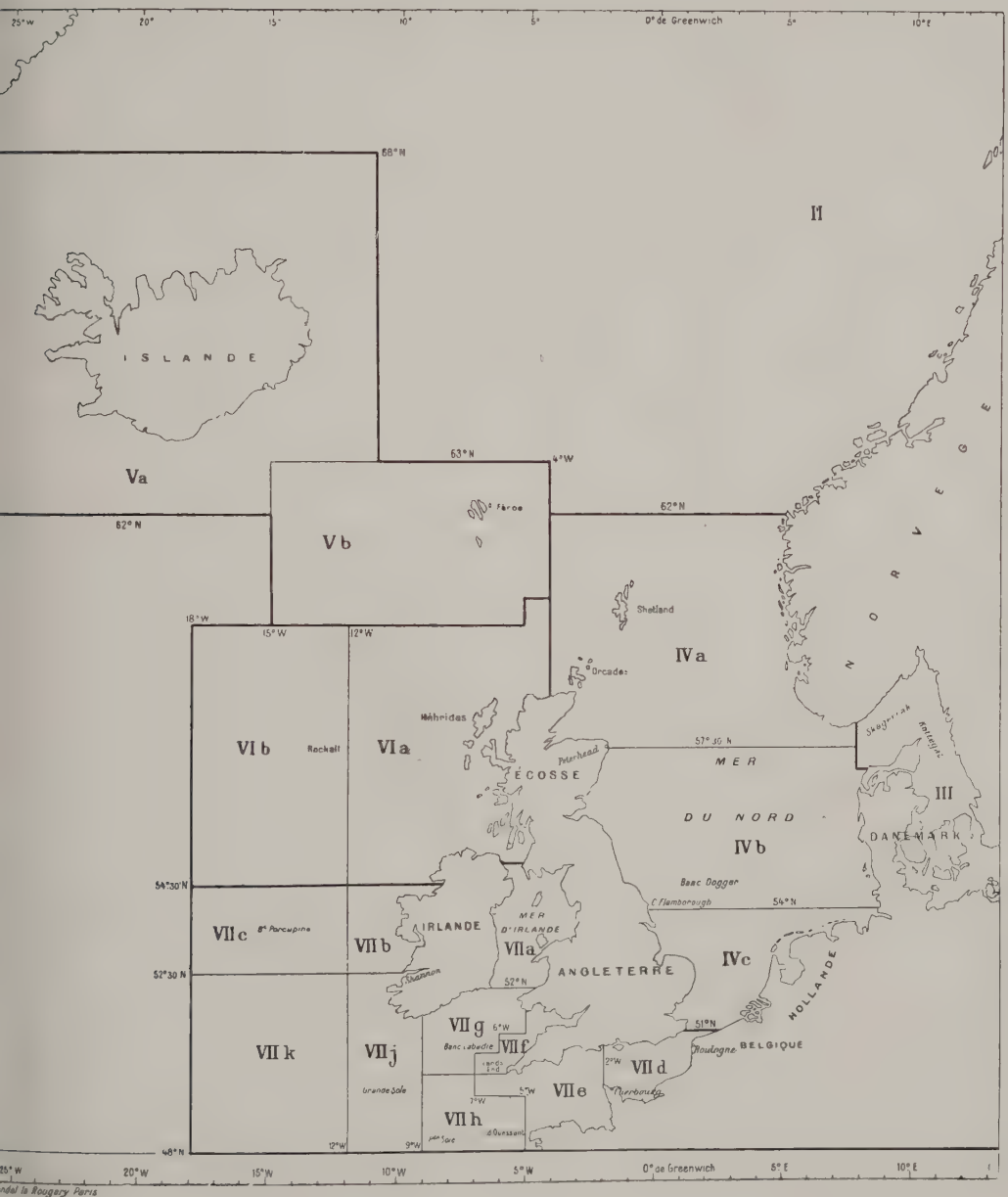
Zhurnal obschei biologii (Moskva) 1958 -
Zoological record (London) Crustacea, 1945 -
Mollusca, 1945 -
Pisces, 1929 - *lacunes*
Zoologicesky zhurnal (Moskva) 1958 -

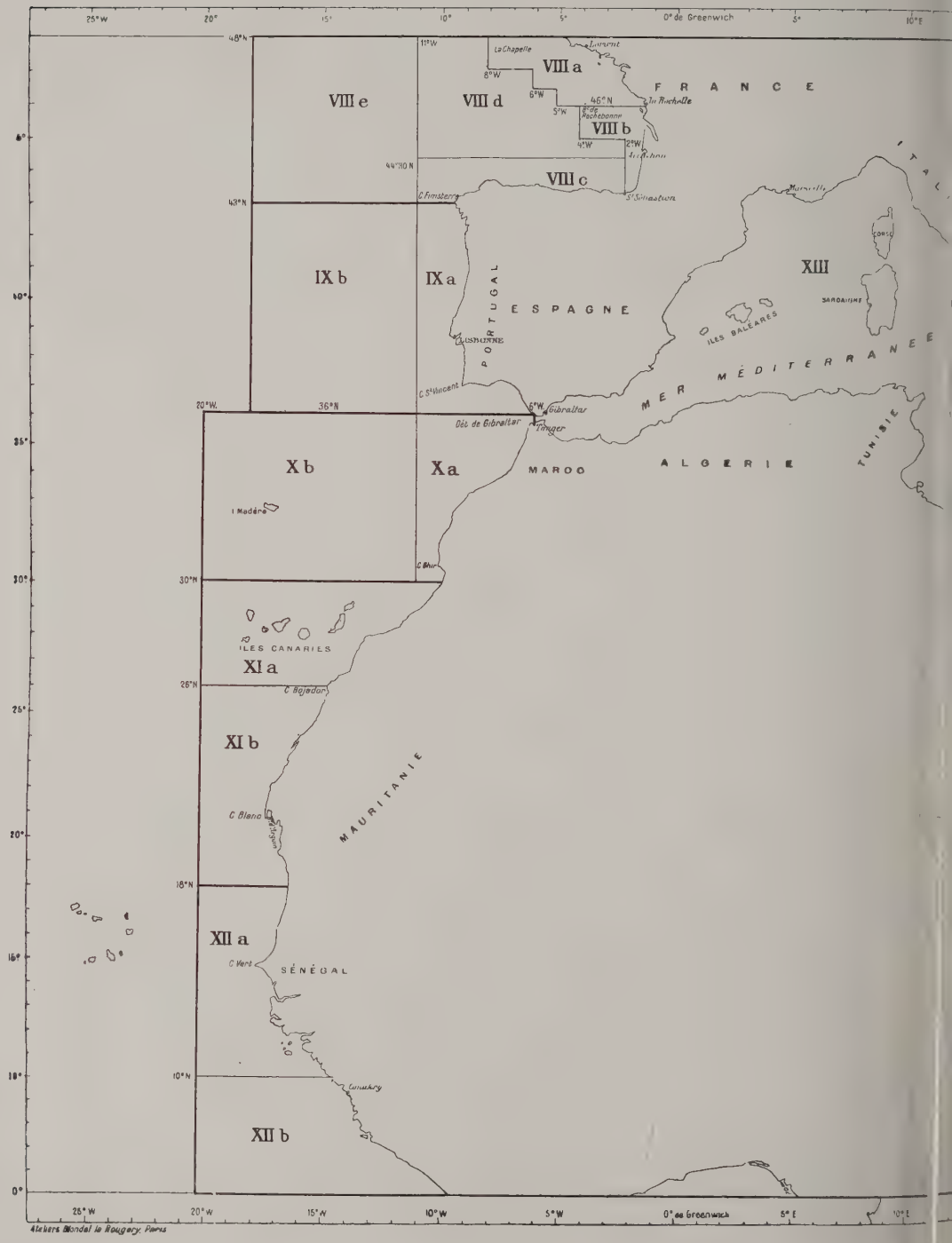
STATISTIQUES DES RÉGIONS DE PÊCHE

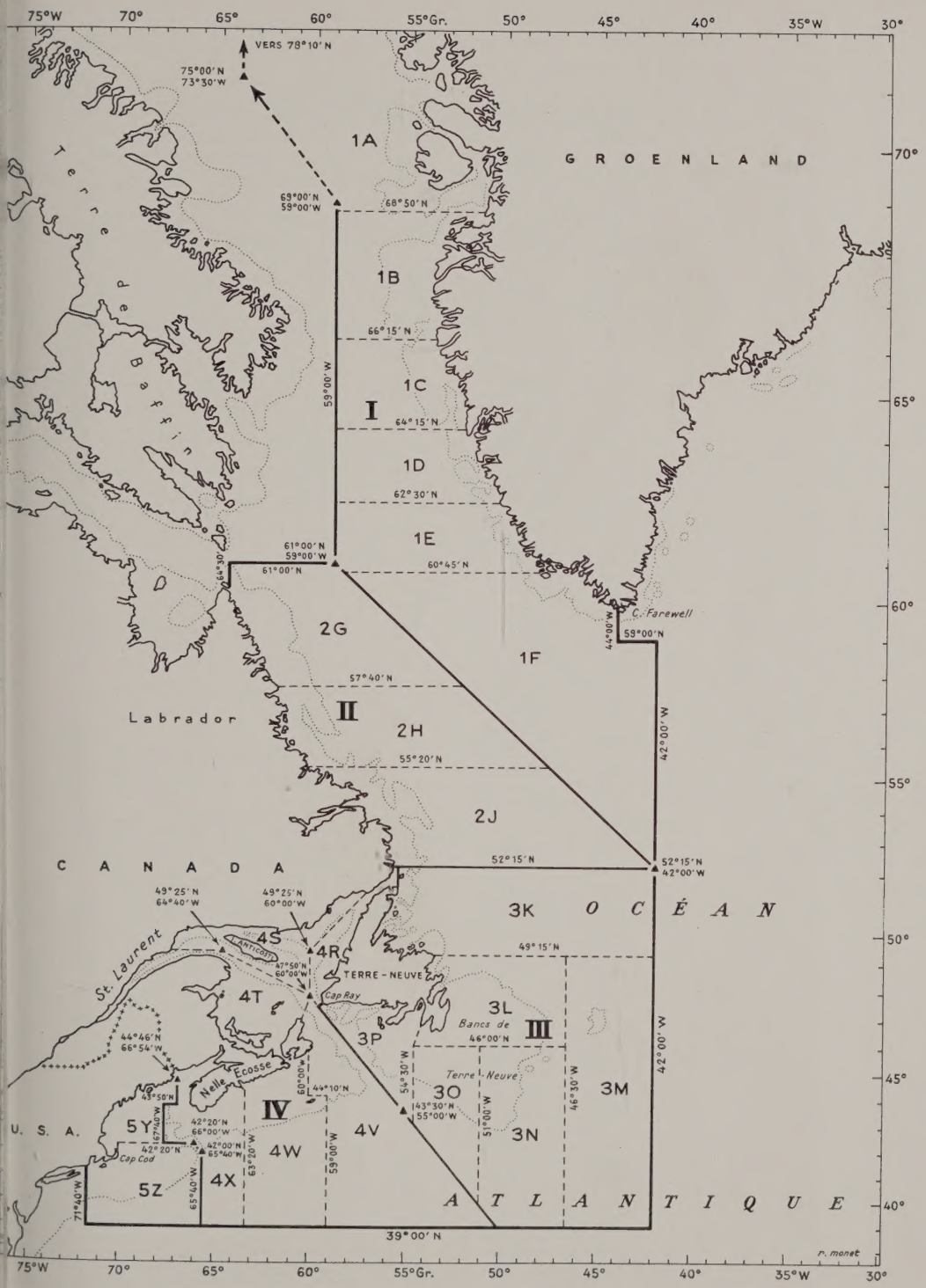
1959

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

(Convention Internationale)




VIII a
VIII d
VIII e
VIII b
VIII c
IX b
IX a
X b
X a
XI a
XI b
XII a
XII b
XIII
FRANCE
ESPAGNE
PORTUGAL
MAROC
ALGERIE
TUNISIE
ITALIE
MER MÉDITERRANÉE
ILES CANARIES
MAURITANIE
SÉNÉGAL
ILES BALEARES
CORSE
SARDAIGNE
Gibraltar
Détroit de Gibraltar
Tanger
Madère
C. Finisterre
C. St Vincent
C. Blanc
C. Vert
C. Bojador
Marseille
St Sébastien
La Rochelle
Lisbonne
Dakar
Lumsburg
48°N
44°30 N
43°N
36°N
30°N
26°N
18°N
10°N
11°W
8°W
6°W
5°W
4°W
2°W
46° N
20°W
15°W
10°W
5°W
0° de Greenwich
5° E
10° E
25° W
20° W
15° W
10° W
5° W
0° de Greenwich
5° E
10° E
Ateliers Blondel la Rougery, Paris


75°W
70°
65°
60°
55°Gr.
50°
45°
40°
35°W
30°
VERS 78°10' N
75°00' N
73°30' W
1A
GROENLAND
69°00' N
59°00' W
68°50' N
1B
66°15' N
1C
I
64°15' N
1D
62°30' N
1E
61°00' N
59°00' W
61°00' N
60°45' N
C. Farewell
44°00' W
59°00' N
2G
1F
57°40' N
II
2H
Labrador
55°20' N
42°00' W
2J
52°15' N
52°15' N
42°00' W
C A N A D A
3K
O C É A N
49°25' N
64°40' W
49°25' N
60°00' W
4S
4R
49°15' N
St. Laurent
Anticosti
47°50' N
60°00' W
TERRE-NEUVE
4T
Cap Ray
3L
Bancs de
46°00' N
III
3P
44°46' N
66°54' W
Nelle Ecosse
60°00' W
44°10' N
54°30' W
Terre-Neuve
3O
43°30' N
55°00' W
46°30' W
3M
51°00' W
IV
3N
4V
U. S. A.
5Y
45°50' N
67°40' W
42°20' N
66°00' W
Cap Cod
42°20' N
65°40' W
4W
63°20' W
59°00' W
5Z
4X
71°40' W
65°40' W
A T L A N T I Q U E
40°
39°00' N
P. monet

STATISTIQUES DE PECHE — ANNEE 1959

Désignation des espèces de poissons		Mer de Barentz et Mer blanche	IV a	IV b	IV c	V a	VI a	VII a	VII b	VII c	VII d	VII e	VII f	VII g	VII h	VII j	VII k	VIII a	VIII b	VIII c	VIII d	VIII e	IX a	XI a	XI b	XII a	XIII	Nord-Ouest Atlantique S/secteur 1	Nord-Ouest Atlantique S/secteur 2	Nord-Ouest Atlantique S/secteur 3	Nord-Ouest Atlantique S/secteur 4	Totaux (en kg)
MORUE (1)	A*	28 380 828	1 548 000	1 536 000	2 567 142		432 000	237 750	600 000	984 000	179 257		210 000	442 000	291 500	390 000	100 000											30 381 690	23 426 220	43 016 283	33 644 364	168 432 034
	B				65 000																											
EGLEFIN ou ANON	A	1 672 400	1 935 000	2 130 000	1 000 000		531 000	165 000	600 000	275 000		64 000	52 000	440 000	577 700	580 000	100 000	69 000															10 191 100
MERLU			300 000	300 000	111 000		300 000	636 008	1 450 000	1 150 000	203 614	180 850	312 000	3 411 000	5 411 700	5 708 000	300 000	5 394 003	4 610	4 503 520	592 000		2 100 000				272 431					32 640 736
TURBOT et BARBUE			21 100	30 000	288 876					63 250	225 542	275 962	12 000	28 000	61 900	10 000	16 000	226 986	10 190	4 620	10 000						5 450					1 289 876
DORADE			9 800	19 000	10 000		100 000	30 000	180 000	512 500	497 500	250 055		428 000	1 517 500	480 000	100 000	1 025 951		900 210	176 000		300 000				185 490					6 722 006
LINGUE ou JULIENNE	A		403 100	500 000	500 000		10 000	140 000	300 000	87 400			52 000	278 000	606 500	250 000	100 000	480 361	13 000	200	25 000											3 739 561
PLIE et CARRELET	A		100 000	185 000	686 812					392 000	486 475	737 590	50 000	100 000	125 000	169 000	54 000	202 007	211 785	1 370	50 000						10 000					3 541 039
PLIE CYNOGLOSSE												2 095						7 580													9 675
SARDINE			194 000	200 000	100 000		60 000	58 400	830 000	120 000				959 000	1 385 000	740 000	200 000	404 000	16 000	27 000	150 000											5 443 400
SOLE			99 900	128 000	465 297		7 000	8 000	200 000	126 776	387 376	308 920	80 000	222 000	166 000	174 000	14 000	1 449 224	570 135	7 255	37 000						111 719					4 562 602
LIMANDE-SOLE			10 000	32 000	103 880		15 000	51 800	360 000	54 000	204 715	133 000	10 000	445 000	764 000	233 000	10 000	512 372	7 000	1 513	50 000						88 365					3 085 645
CONGRE			10 000	20 000	76 650		27 000	25 000	60 000	50 000	1 984 880	895 283		169 000	1 408 400	216 000	29 000	941 429	31 080	2 927	60 000						89 365					6 096 014
LIEU NOIR ou MERLUCHE	A	2 450 000	4 320 000	5 001 500	4 000 000		5 000	210 000	690 000	235 000	273 375	354 462		449 000	428 600	367 000	222 000	856 567	112 680	4 825	60 000											20 040 069
RAIE	A		200 000	300 000	669 705		50 000	300 000	800 000	633 000	3 017 596	1 471 192		955 000	2 448 500	1 315 000	87 000	1 632 389	140 110	23 125	125 000						302 259					14 469 876
MULET											2 500	123 734						606 802	84 990	509							679 571					1 498 306
BAR											2 672	15 884						20 561	26 970	8 077							88 681					162 845
HARENG	A		5 249 000	7 514 000	10 492 496			3 774 646			11 479 828	3 450		1 399 277		318 122		98 000														40 328 819
MAQUEREAU			4 700 000	6 073 500	7 386 500	193 000		727 000	1 463 780		1 271 227	2 811 061		2 680 404	6 368 000	4 864 627	150 000	2 883 272			150 000						347 809					42 070 180
MERLAN	A		5 200 000	6 993 100	7 581 215			1 152 000		1 500 000	2 011 199	1 124 180	593 880	2 816 213	3 731 000	2 860 000	800 000	2 215 854	402 120	66 430	190 000						707 708					39 971 899
	B				27 000																											
SARDINE												2 563 150			692 805			18 725 451	572 124	43 833				264 000			7 932 635					30 793 998
SPRAT											328 410	396 300						249 000														973 710
ANCHOIS																		9 500	1 335 652								5 088 214					6 433 396
GERMON												91 234		152 155	727 200	265 000	693 300	8 022 126	3 412 568	2 455 569	3 143 142	746 392	251 401			140 000 (2)	12 350					20 112 237
THON ROUGE				8 000															2 032 000								384 210					2 424 210
SQUALE et CHIEN DE MER	A		300 000	300 000	453 600		50 000	150 000	150 000	600 000	1 033 113	801 752		638 000	1 352 700	1 500 000	420 000	1 316 293	40 495	30 995	50 000						305 057					9 495 005
	B				3 000																											
HOMARD							4 653	313 562	205 605		116 050	293 315	170 835	4 995	52 380			197 830	10 980	20 948			10 243				7 046					1 408 502
LANGOUSTE									11 940			140 779	98 465	9 835	37 392			151 643	5 020	48 477			141 860				124 264					769 675
LANGOUSTINE			20 000	22 000				230 000	310 000	50 000		42	170 000	700 000	1 161 870	1 004 150	150 000	3 224 006	71 000		100 000						107 510					7 320 578
LANGOUSTE de MAURITANIE																								1 146 400	326 918							1 473 318
CRUSTACES DIVERS					86 130						378 592	1 314 883	72 117		92 800			4 311 122	661 310	380 233							1 050 293					8 347 480
POISSONS DIVERS			895 000	1 867 500	2 734 140		1 210 000	2 380 000	1 800 000	2 215 000	1 634 625	4 045 261	430 000	2 684 152	7 611 715	4 375 430	3 120 800	14 536 346	1 431 927	856 506	1 500 000		1 300 000				13 413 995					70 042 397
TOTAUX		32 503 228	25 514 900	33 159 600	39 388 443	193 000	2 801 653	10 589 166	10 011 385	9 047 926	25 718 546	18 398 434	2 313 297	19 411 031	37 014 162	25 819 329	6 666 100	69 769 675	11 203 546	9 388 142	6 468 142	746 392	4 103 504	1 410 400	326 918	140 000	31 314 422	30 381 690	23 426 220	43 016 283	33 644 364	563 889 898

N.B. Ne figurent pas dans ce tableau les zones de pêche pour lesquelles nous n'avons pas de données.
(*) Distinction entre les captures au chalut (A) et celles aux lignes (B) pour la Mer de Barentz, la Mer du Nord (zone IV) et l'Islande (zone V).
(1) Les quantités de morue salée débarquées ont été multipliées par 3 pour obtenir le poids correspondant en poisson frais.
(2) Albacore.